

الألف
كتاب
الكتاب

إدوارد إيه. فايجينباوم
باميلا ماككوردك

الجيل الخامس للحاسوب

ترجمة : مدحت محفوظ



المكتبة العامة للكتاب

إيجيل الخامس للحاسوب

الألف كتاب الثاني

الإشراف العام

د. سمير سرحان

رئيس مجلس الإدارة

رئيس التحرير

أحمد صليحة

سكرتير التحرير

عزت عبدالعزيز

الإخراج الفني

محسنة عطية

الجميل الخامس للحاسوب

تأليف

إدوارد إيه. فايغينباوم
پاميل ماكوردك

ترجمة

منذخت محفوظ



الهيئة المصرية العامة للكتاب

١٩٩٦

هذه هي الترجمة العربية الكاملة لكتاب :

**THE FIFTH GENERATION :
ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND JAPAN'S
COMPUTER CHALLENGE TO THE WORLD**

by

Edward A. Feigenbaum

Pamela McCorduck

Second Edition

(Signet Paperback Edition)

September 1984

المحتويات

الموضوع	الصفحة
مقدمة المترجم	٩
شكر	١٤
مقدمة الإصدار الثاني	١٥
افتتاحية	١٧
الجزء الأول : الثروة الجديدة للأمم	٢١
الفصل الأول : الرشد والثروة	٢٢
الفصل الثاني : المعرفة قدرة	٢٦
الفصل الثالث : الآلة الذكية مثلما الأوتوموبيل	٢٨
الفصل الرابع : ما هي الفكرة الكبرى ؟	٣٠
الفصل الخامس : آلة محرك للثروة الجديدة للأمم	٣٤
الفصل السادس : اليابان تقرر أن تصبح المجتمع يعد	
الصناعي الأول	٤٢
الفصل السابع : اليوم أنا رجل	٤٧
الجزء الثاني : أنها ليست مجرد ثورة حاسوبية ثانية ، بل هي	
الثورة المهمة	٥٥
الفصل الأول : هل يمكن للآلة أن تفكر ؟	٥٧
الفصل الثاني : العقل كآلية	٦١
الفصل الثالث : آلة نابذة كشخص بشري	٢٨٩
الفصل الرابع : الإيمان بالآلة أي	
الفصل الخامس : تجهيزه سكوبا للعقل	٢٩١
الفصل السادس : عن الخطاطين والصلطة	٢٩٤
الفصل السابع : إعادة تصميم التصميم	٢٩٦

٨٢	الفصل الثامن : شبكة عقول
٨٧	الفصل التاسع : «المعرفة مشغولة يدوية تستأهل التصميم»
٩١	الفصل العاشر : القدر الجهير للحوسبة
٩٥	الجزء الثالث : خبراء من السيليكون
٩٧	الفصل الأول : النظم الخبيرة وهندسة المعرفة
١٠١	الفصل الثاني : نطاقات الخبراء
١٠٧	الفصل الثالث : النظم الخبيرة فى ساحة السوق
١١٩	الفصل الرابع : تشريع نظام خبير
١٢٥	الفصل الخامس : مهندس المعرفة أثناء الشغل
١٢١	الفصل السادس : مشاكل أخرى لم تحل فى النظم الخبيرة
١٣٥	الفصل السابع : تدبرات فى مستقبلات المعرفة
١٤٣	الفصل الثامن : الخلاصة : النظم الخبيرة كمسألة للثورة الحاسوبية الثانية
١٤٥	الجزء الرابع : الجيل الخامس اليابانى
١٤٧	الفصل الأول : أربعون ساموراى
١٥٤	الفصل الثانى : المائتى مايتى تعرف طريقها
١٦٠	الفصل الثالث : بعض الرؤى من الشركات
١٦٤	الفصل الرابع : تقنية الجيل الخامس
١٧٣	الفصل الخامس : تقنيات أخرى سيشملها الجيل الخامس
١٧٧	الفصل السادس : ما هو الخطأ ؟
١٨١	الفصل السابع : ما هو الصواب ؟
١٨٥	الفصل الثامن : ما هو الواقعى ؟
١٨٨	الفصل التاسع : اليابانيون والنظم الخبيرة
١٩٣	الفصل العاشر : مشاكل التوافقية
١٩٦	الفصل الحادى عشر : لماذا يفعل اليابانيون كل هذا ؟
٢٠١	الفصل الثانى عشر : أساطير اليابان : ١ : قسط امتتنسناخ ، ترتدى الكيمون

الموضوع	الصفحة
الفصل الثالث عشر : أساطير اليابان ٢ : تنويعات على القيمة	٢٠٧
الفصل الرابع عشر : أساطير اليابان ٣ : اللغات الطبيعية واصطناعية	٢٠٩
الفصل الخامس عشر : أساطير اليابان ٤ : انهم لا يستطيعون فعل هذا ، ويعرفون ذلك أيضا	٢١١
الفصل السادس عشر : تدريس علوم الحاسوب في اليابان - هل هي كعب أكيليس ؟	٢١٤
الفصل السابع عشر : جيل يمضى وجيل يأتى	٢١٩
الجزء الخامس : الأسم	٢٢١
الفصل الأول : الحكمة - الرؤية - الارادة	٢٢٣
الفصل الثانى : حسنا ، اذن : لماذا لا يفعل الجميع هذا ؟ ، أو تراجيديا انجلترا	٢٢٧
الفصل الثالث : دائما كانت هناك انجلترا	٢٣٣
الفصل الرابع : استخراج الجثة	٢٣٨
الفصل الخامس : الجنيئات للتباديء والبنيات للبولو	٢٤٣
الفصل السادس : فرنسا الجميلة والجيل الخامس	٢٤٦
الفصل السابع : التدخلات والمخرجات فى لعبة المعرفة خلاصة	٢٥٢
الجزء السادس : الاستجابة الأميركية	٢٥٧
الفصل الأول : أميركيون يرتجون	٢٥٩
الفصل الثانى : هل ثم مزيد من الأبطال الأميركيين ؟	٢٦١
الفصل الثالث : آى بى أم وايه آى	٢٦٦
الفصل الرابع : الخلية المحفظة للبرجوازية	٢٧٢
الفصل الخامس : النهاردة أنا غلبان !	٢٧٦
الفصل السادس : اللوم واعادة تثمين الأمور	٢٨٢
الفصل السابع : لقد درسناهم كل شيء يعرفونه	٢٨٦
الفصل الثامن : المجرى القصير ، المجرى الطويل ، المجرى الأخير	٢٨٩
الفصل التاسع : التقدير الكنى ومسمومه	٢٩١
الفصل العاشر : أمض دوما بطموح وشبابية	٢٩٤

الموضوع	الصفحة
الفصل الحادى عشر : القانونى أم المهندس ؟	٢٩٨
الفصل الثانى عشر : لا ثقة ، لا توافق	٣٠٠
الفصل الثالث عشر : هذا ما خلفه التضخم ، تماما ١٩	
جولة فى السياسة الصناعية	٣٠٣
الفصل الرابع عشر : عندما تنعدم الرؤية يهلك الناس	٣٠٩
الفصل الخامس عشر : فى الشيايب خلاصنا	٣١١
الفصل السادس عشر : منظومة فى أزمة	٣١٤
الفصل السابع عشر : الطريقة الأمريكية ومعاداة الذهنية	٣٢٠
الفصل الثامن عشر : الذهنيون فى بستان الكرز	٣٢٥
الفصل التاسع عشر : فى خدمة الشعب	٣٢٩
الفصل العشرون : الذكاء الاصطناعى والدفاع القومى	٣٣٣
الجزء السابع : كلمة ختامية ، أو من الصعب التنبؤ ، بالذات بالمستقبل	٣٤١
الفصل الأول : يدائل أمام اميركا	٣٤٣
الفصل الثانى : المركز القومى لتقنية المعرفة	٣٤٦
الفصل الثالث : برنامج الحوسبة الاستراتيجية	٣٥١
الفصل الرابع : استجابة من الصناعة الأمريكية	٣٥٨
الفصل الخامس : من الصعب التنبؤ ، بالذات بالمستقبل	٣٦٦
الفصل السادس : للظلال والنور	٣٧٢
ملاحق	٣٧٩
ملحق ١ : التصنيفات الضرورية لتطبيقات هندسة المعرفة	٣٨١
ملحق ب : (نظم خبيرة تجريبية وعاملة مختارة)	٣٨٢
ملحق د : تيمات البحث والتنمية لماسوب الجيل الخامس	٣٩٤
ملحق هـ : قاموس المصطلحات	٣٩٧
ملحق و : ملحوظات	٤٠٠
ملحق ز : كتب للمزيع من القراءة	٤١٢
ترجمة المصطلحات	٤١٣

مقدمة المترجم

كان توماس هاريوت (١٥٦٠ - ١٦٢١) هو أول من قدم معالجة عامة لنظم الأعداد ، ومن ثم لفت الانتظار لأول مرة لامكانية وجود نظام عددي ثنائي القاعدة ، أي مكون من رقمين فقط هما ١ ، صفر . معظم أعمال هاريوت لم تر النور نضراً ؛ ومن هنا صار نظام الأعداد الثنائي ينسب الى جونفريد فيلهيلم فون لايبنيثس (١٦٤٦ - ١٧١٣) . الحقيقة أنه يوجد مبرر خاص آخر لهذا ، هو أن لايبنيثس كان محلياً عظيماً عن النظام الثنائي ، بل وكان يراه من منظوره الفلسفي الديني ، حيث الواحد فيه يناظر الله ، والصفر يناظر الباطل أو العدم .

ولأنه لا توجد طريقة أبسط لتمثيل الأعداد ، صار النظام الثنائي ، وكذا جبره وعلاقاته المنطقية ، هي اللب في الحواسيب وعلومها . فقد وجد روادها أنه لا شيء أفضل من أن يناظر الواحد فيها نبضة الكهرباء والصفر اختفاء هذه النبضة .

تمر ثلاثة قرون ، وكأنها الدائرة تعود لتغلق من جديد ، وتطرح المقارنة بين الحوسبة وبين صفات الآلهة نفسها مرة أخرى . ففي عام ١٩٨١ يعلن اليابانيون على العالم مشروعا جديداً للحوسبة أعطوه عنوان « الجيل الخامس » ، هو لو أردنا اختزاله في عبارة موجزة وبسيطة جداً : آلة تعرف كل شيء وتقدر على كل شيء .

انه معدة إلكترونية تحوى ذاكرتها كل المعرفة المتاحة عن الكون ، ويحوى عقلها الإجرائي كل ملاقات المنطق والرشد وخبرات التفسير التي أتاحتها أبداً كتب الرياضيات والمنطق زائد ما هو مفيد من خبرة الإنسان . كان المشروع المثير قصراً على الدوائر العظمية ، بل يكاد يمكن القول أنه حتى لم يشر اهتماماً يذكر في مناخ علمي وصناعي لا يكاد يعطى الا اقل القليل من الثقة في الذكاء الاصطناعي (بل ان هذه النسبية مخجلة

في حد ذاتها . لأنه لو كان سم إيمان حقيقى من أصحابها بأن الآلة سوف تصبح ذكبة يوما ، لأسوءه الذكاء الآلى ، بل لما ركزوا على محاكاة الذكاء البشرى ، وانطلقوا فى خلق ذكاء سيليكونى خالص واصيل) .

فى هذا المناخ تحديداً ظهر كتاب « الجيل الخامس » من فريق أمريكى مكون من أحد رواد الذكاء الاصطناعى فى جامعة ستانفورد ادوارد ايه . فايجينباوم ، وأحدى الكاتبات العالمات فى ذات الحقل باميليا ماككورد (من كتب الأول « الحاسوب والفكر » ١٩٦٣ و « كتاب اليد فى الذكاء الاصطناعى » (مع آخرين) ١٩٨١ ، ومن كتب الثانية « الآلات التى تفكر » ١٩٧٩ ، و « الآلة الجامعة » ١٩٨٥ . وأصبحت تنقسم لهما عادة فى كتبهما التالية مثل « صعود الشركة الضخمة » ١٩٨٨ ، زوجة الأول التى • بينى نيلى ، وهى مهندسة ذكاء اصناعى أيضا) .

قامت الدنيا ولم تقعد . بيعت مئات الآلاف من النسخ بسرعة مذهلة ، وأعيد طبع الكتاب عدة مرات . ثم أعيدت كتابته وظهرت له نوصية ثانية فى العام العالى . لم يحرك الكتاب ركود الأوساط العلمية وحدها ، إنما هز الجميع دونما استثناء . فهو فى الواقع لبس مجرد كتاب علمى عن كيفية عمل نظم الجيل الخامس (فهذا لا يزيد عن كونه فصلا يشير فى مطلعته لأن القارئ يمكنه التغاضى عنه والانتقال للفصل العالى !) .

انه نظرية مستقبلية بعيدة ومتكاملة لعصر المعرفة ، أى العصر التالى لعصر المعلومات هذا الذى نال من الجدل واللفظ حتى الآن أكثر مما يستحق بكبر . انه نظرية تشمل أساليب التعليم الواجب ادخالها لمقابلة هذا العصر الجديد ، وتشمل مبادئ الاقتصاد الجديدة المبينة على كون المعرفة قدرة ، بل سيدة كل القدرات لهذا العصر . انه أيضا تحليل وتظهر لمنهج التخطيط طويل المدى لهذا المستقبل المثير ، الذى كان ما فعلته وزارة الدواول الدولى والصناعة اليابانية من خلال مشروع الجيل الخامس بالدره ودرسا أنموذجيا فيه . أخيرا هو نظرية تشمل أيضا ضمن ما تشمل — وهو كثير — نظرية سياسية جديدة متكاملة لهذا العصر وكيفيات إدارة الصراع والمنافسة الاستراتيجية فيه .

تمر السنون ، وتتأكد صحة معظم ما قاله الكتاب أو تنها به ، وتظهر استنتاجات منيرة فى كل مكان ، بحيث يمكن القول ان العالم كله انسحق ورشة عظمى لتصنيع الجيل الخامس . وتحدث تطورات هائلة سواء فى حقل الصلااند hardware أو الطريرات software . ولعل أكثرها غرابة أن جماعة بحثية من جامعة أريزونا ، يراسها عالم

طريقة ممكنة ، انطلقاً فقط من قواعد وجهايات اللغة العربية ، ومحاولة التخلص بالكامل من « العجمة » التي يرونها عيباً كبيراً .

هذا المنهج يهدر ببساطة الكلمات المحددة التي اختارها الكاتب وما تحمله من وقع خاص ، ويهدر تركيب الجملة الذي فضله ، بل ويهدر بالقالي أسلوبه ككل ، ويستبدل به أسلوب المترجم الخاص .
أيضاً كان لهذا المنهج دوره في إهمال اللغة العربية ، لأن المترجمين أصبحوا يفضلون عادة استخدام أكثر الكلمات والأساليب اللفة للقارئ ، ويتحاشون التنقيب في اللغة العربية بحثاً عن مترادف لكل كلمة أجنبية — أو نحته في حالات الضرورة . وفي ذلك كانوا ينطلقون من أسطورة مدمرة قديمة ترجع لعدة قرون ، فحواها أنه لا يوجد في العربية ما يناظر كل كلمة يونانية ! والواقع أنهم لو فضلوا المحاولة لوجدوا قدرات اشتقاق سخية مثيرة في اللغة العربية ، ولأمتكهم الالتزام بكلمة عربية محددة نظير كل كلمة محددة في اللغة المترجم عنها — ربما ليس بنسبة ١٠٠٪ ، لكن لدى إبعاد ما يتخيل أحد . بدلا من هذا راح أغلب المترجمين من أصحاب منهج ترجمة المعنى ، يساعدون على تكريس لفة الصحافة بالغة البساطة والفقر ، بل واستقداها للكاتب والمراجع العلمية الوثائق .

من هنا تخلفت مصر طويلاً فيها يمكن تسميته الترجمة المترمة .
وأصبح تقريباً كل كتاب يأتينا من دور النشر العربية ، أو من الأدبيات المترجمة لهيئة الأمم المتحدة ، بمثابة سلسلة مدهشة من المفاجآت ، ودرساً في كيفية تجديد وإحياء وإثراء لفة كبرى كالألفة العربية (قد لا تكون أعظم اللغات ، لكنها تتمتع تأكيداً بمنابع وموارد ثرية وجمّة) ، وذلك على نحو دعوب متصل وخلاق .

على أن إيماننا بالترجمة الحرفية ، لا ينطلق فقط من الالتزام الأخلاقي نحو النص الأصلي ، أو فقط لأننا نشعر أنه ليس من حقنا استخدام تراكييب أو كلمات لم يستخدمها المؤلف ، ولم يقصدها ، فهي موجودة غالباً في لفته ، ولم يخترها ، أيضاً لا ينطلق فقط من كوننا نعمل في حقل العلم لا الأدب (رغم وجود محاولات أخاذة للترجمة الحرفية للأدب) . بل الواقع أنه نبع أساساً ، كما أشرت في مقدمة ترجمة كتاب « السينا الخيالية » قبل سنوات ، من إيماننا بأننا أكثر الترجمات امتاعاً للقارئ ، لأنها تنقل له النضج الأصلي لكلمات وتراكييب النص الأصلي ، وحلاوة أسلوبه كاملة ، وليس مجرد « معنى » أو « مضمون » ، والتي لن تكون دقيقة أو بذات الجمال أبداً .

كمثال لمنافع المحافظة على التميز الأصلي للكلمة الأجنبية (وفي ذات الوقت اشتقاق أوزان وكلمات عربية شبه مهجورة) ، نضرب مثالا بكلمة حاسوب نفسها ، فهي اجتهد عبقري في الترجمة الجريئة ، انتهت دهوراً من ترجمة المعنى المتسببة لتلك الكلمة المراوغة computer .

عامة ، أضفنا بعض الملاحظات التوضيحية بين أقواس متبوعة دوماً بكلمة « المترجم » . هذه التوضيحات لا تنطوي على تعليق أو رأى منا ، إلا نادراً وعند دخول الكتاب لفصوله الأخيرة جداً ، وذلك حتى لا نفسد على القارئ اندماجه مع الرؤى التي يدافع عنها دوماً المؤلفان بهماس .

وبعد .. نأمل أن تكون محاولتنا هذه مرضية — ولو الى قدر ، في نظر القارئ .. والحاسوب ايضا !

في النهاية أود النوجه بالشكر للأسناد والصديق والمثل المرموق الدكتور / نبيل علي عالم الذكاء الاصطناعي الكبير الذي دفع الى في وقت مبكر جداً بنسخته الخاصة من هذا الكتاب ، ولم يكن لي من نوم أيامها الى أن فرغت منه تماماً . في هذه اللحظة تحديداً جاء « قرار » ترجمة الكتاب ، وإن أخرته بعض الشئ ظروف بعضها عام وبعضها خاص ، وكلها تهرى . لكننا نظل على ثقة أنه لا يزال وسيظل إلهامنا الكثير لتعلمه من هذا الكتاب .

مختت محفوظ

شكر

نود التقدم بالشكر والاقرار بالعرفان لذلك العدد الكبير الذى ساعدنا فى كتابة هذا الكتاب . فى الطليعة ياتى كل العاملين فى « معهد اليابان لتقنية الجيل الجديد للحاسوب » (ايكوت) ، الذين كانوا صرحاء فى مناقشاتهم ، كرماء فى ضيافتهم ، طوال مدة زيارتنا لليابان . نود ان نشكر ايضا من استضافونا فى المختبرات الصناعية التى زرناها : فوجيتسو ، وهيتاشى ، وان اى سى ، ومختبرات موساشينو التابعة لنيبون تيليجراف آند تيليفون كورپوريشن . ونحن فى مقابل وضوحهم وصراحتها نحترم رغبتهم فى عدم ذكر اسمائهم .

فى الولايات المتحدة ساعدنا كثيرا ، اعضاء مايكرواليتكتريك انسد كومبيوتر كورپوريشن (ام سى سى) ، خاصة جوردون ميلل وبروروس ديلاجى . روبرت كامن وجوزيف تراوب قراء المسودات المبكرة للمخطوطة وقدموا لنا مقترحات مفيدة .

فى هذا الكتاب نحذو حذو هينرى آدمز ، ونظهر انفسنا داخله كشخصيات يتم الحديث عنها . السبب ان احدها وهو فايجينياوم قام بدور نشط فى القصة التى نرويها . وحيث ان كل منا يمثل وجهة نظر مختلفة فان طمس شخصيتنا لم يكن ليهدر تلك التمايزات فقط ، بل قد يخفى على القارئ حقيقة اهتماماتنا الخاصة بهذا الموضوع ككل . فنحن مع سبق الاصرار لم نكن مجرد مراقبين محايدين .

لقد وقعنا فيما يتعلق بالاسماء اليابانية فى تناقض ، الا انه لم يكن تناقضا بلا هدف . ببساطة اعتمدنا الصيغة التى اعتاد عليها الغربيون اكثر من غيرها . من هنا تظهر الروائية مورا ساكى شيكيو باسم العائلة المائلة أولا ، بينما يظهر المعاصرون من أمثال كازوهيرو فووتشى باسم العائلة متاخرا .

اى ايه . افه . ويى . ام

يناير ١٩٨٣

مقدمة الإصدار الثاني

القراء الذين ألفوا التوضيحية (الإصدار) edition الأولى من هذا الكتاب سوف يجدون تعديلات جوهرية في هذه الطبعة ، ان الحواسيب مجال سريع التغيير ، والأرض تتحرك تحت أقدامنا حتى أثناء قيلنا بالكتابة . وقد ورد إلينا الكثير من المعلومات متأخراً جداً بحيث لم تلحق بالإصدار الأولى . كما أن بعض التعديلات هدفت لتصحيح بعض الأخطاء التي سببتها العجلة . على أن التعديلات الكبرى انصبت على أن العالم راح يأخذ مشروع الجيل الخامس الياباني على محمل الجد . وسوف يجد المتفائلون عدداً من الأخبار السارة ، تلمأ كما سيجد المثاليون أخباراً تعزز توقعاتهم المتجيزة .

نستطيع أن نقرر للمتفائلين أن استجابة أميركية صناعية وخكومية لمشروع الجيل الخامس قد ولدت . أما لليئسائين فلا نجد مفرأ من الإقرار انه بينها راحت تولد استجابة أميركية ، فلها لا تزال في طور جنيني ، كما انها تبدو من بعض النواحي ، وقد اعترأها تشوش خطير ، وانها تحاول الرد لا على تحدى مشروع الجيل الخامس فقط ، انها أيضا تحديات المشروعات القومية اليابانية الأخرى مثل « مشروع الحوسبة فائقة السرعة » Superspeed Computing Project و « مشروع الروبوتيات » Robotics Project . ونحن بمحاولة مقابلة كل التحديات ، قد ننهي بالفشل في مقابلة أى واحد منها .

في ذات الوقت لا تزال اليابان تتقدم بثبات نحو أهدافها ، ليس فقط بالنسبة لمشروع الجيل الخامس ، انها أيضا في المشروعات المرتبطة به ، مثل مشروع الحواسيب الفائقة supercomputers . كان يلما كان ، في سحيق العصر والزمان ، منذ علمين كالمين ، يوم كتبنا التوضيحية الأولى من هذا الكتاب ، كانت الحواسيب الفائقة ، شيئاً أميركياً حصراً . أما اليوم ، فالمؤسسلت اليابانية تقدم آلات ، تتفوق — بصورة أو بأخرى — على أداء الآلات الأميركية . ان كل الأسباب تدفعنا للاعتقاد بان الأهداف اليابانية الأخرى في مجال الحوسبة ، سوف

تلتقى معاً بدءاً من الحواسيب الميكروية ، حتى الذكاء الاصطناعي artificial intelligence ، وإن الأهداف الفورية قد التقت فعلاً ، ويمتدّى الدقة ، وراحت تنفذ طبقاً لخطة زمنية محددة .

لقد أثبتنا أحد اصطفائنا الطبيعيين على أننا قدّمنا الأمر على أنه لعبة يخرج الخسر فيها صفر اليدين . ونذكرنا ، مستعيراً كلمات أليس : أن الذكاء الاصطناعي عندما يصبح ملكاً للجميع « سوف نصبح كلنا غائزين ، وسوف يحصل كل منا على جائزة » (المقصود رواية « أليس في وِجاج الرؤية » - المترجم) . نحن نوافق على هذا ، ونشعر معه براحة جميلة ، لكن لو حاولنا في المستقبل استعارة كلمات أورويلل فسوف نجد أن بعض الجوائز سوف تزيد قيمتها عن قيمة البعض الآخر .

في كلمة حديثة له إلى مستمعين أميركيين ، ريسلر كازوهيرو فووتشي مدير مشروع الجيل الخامس اليلقي بين هذا كله ، وبين شلوق جبل إيفريست . أن ثمة مسارات متعددة توصل إلى القمة ، وطرقاً عديدة يتوجب على المتسلقين استطلاعها ، كل منهم مستخدماً مهاراته الخاصة . المعنى الضمني في تشبيه فووتشي ، هو أن الجائزة المؤكدة لتتسلق الجبال يحصل عليها من يصل إلى القمة أولاً . في حالة الجيل الخامس ، ليست العنصرية المحضة هي التي تدفعنا للاندماج على حقيقة أن من سيصل للقمة أولاً ، سوف يحصل على مزايا مهمة لأمة اقتصادية وعلمية وعسكرية وثقافية .

أن هذا أمر بين في كل تاريخ البشرية .

أي . إيه . اف . و . بي . أم .

افتتاحية

من اختلته مجلة تايم كـ « رجل العام » عن ١٩٨٢ ، لم يكن انسانا بالمرة ، انما كان آلة : الحاسوب . ان الثورة الحاسوبية قد بدأت بالكاد ، ومع هذا فنحن نرى بالفعل اختراقا مقزعا للحواسيب في معظم اشكال العمل التى يقوم بها الناس : بدءاً من البدع gadgets والمجاميع الآلية machinery وحتى الترفيه . يخبرنا رجال الاقتصاد أننا أمة من شغيلة المعرفة knowledge workers : أكثر من نصفنا يعمل بشكل أو بآخر فى اشكال المعالجة الاجرائية processing للمعرفة والمعلومات المختلفة . والحاسوب هو عدة tool شغل المعرفة ، تماماً كما آلات الزرع والحصاد بالنسبة للفلاح ، والآلات الصناعية بالنسبة لشغيلة التصنيع . وصعود شغل المعرفة ينعكس فى صعود الاداة التى يستخدمها ، وهى الحاسوب . لقد مضت دهور طويلة منذ كان لطفل تقنى آخر ، مثل هذا الاثر العميق على حياتنا ومجتمعنا ، بلها هو للحاسوب الآن .

ان المعرفة قدرة power ، والحاسوب هو مقرر amplifier هذه القدرة . ونحن الآن على اعتاب فجر ثورة حاسوبية جديدة وقد تثبت مجلة نيوز ونيك هذه الثورة باعتبارها العصر الثانى للحاسوبية ونحن نرى انها الثورة الحاسوبية المهمة . انها الانتقال من المعالجة الاجرائية للمعلومات information الى المعالجة الاجرائية للمعرفة knowledge . ومن الحواسيب التى تجرى الحساب calculate على البيانات data وتخزنها ، الى الحواسيب التى ترشد (بضم الشين - المترجم) reason وتصلح (بضم القاء وكسر اللام - المترجم) inform . ان الذكاء الاصطناعى يبرز فى المختبر ، ثم يبدأ فى الدخول فى شئون الانسان . وقد كتب البروفيسور اللين نيوبل من جامعة كارنيجى - ميلتون ، واحد رؤاد الذكاء الاصطناعى ، كتب قائلاً : « تقنية الحواسيب لتتيح إمكانية توظيف السلوك الذكى فى كل سلقط وملقط وكل خرم فى حياتنا » . ولعل امتلات كل السلاقط والملتقط

والخروج بالحواسيب ، وسرعان ما سيمتد هذا امتلاؤها بالذكاء الاصطناعي .

لقد كانت صناعة الحواسيب الأمريكية مبدعة وحيوية وناجحة ، وبصورة ما صناعة مثالية . انها تطلق القيمة عن طريق تحويل القدرة المخية لدى شغيلة المعرفة ، باستهلاك محدود من الطاقة والمواد الخام . اليوم نسيطر نحن الأمريكيين على كل أفكار العالم وأسواقه في هذا المجال الأتمنى في الاهمية بين كل مجالات التقنية الحديثة ، لكن ماذا عن الغد ؟

لقد رأى اليابانيون الذهب في التلال البعيدة ، وبدعوا بالفعل الحركة نحوها . ان المخططين اليابانيين يرون صناعة الحواسيب بالفة الحيوية بالنسبة للمستقبل الاقتصادي لأمتهم . وجعلوا منها بمنتهى السهولة الهدف القومي رقم واحد في صناعتهم في النصف الثاني للتسعينيات . انهم لا يهدفون فقط الى الهيمنة على الصيغ التقليدية لصناعة الحاسوب، بل الى تأسيس صناعة المعرفة knowledge industry والتي ستصبح المعرفة فيها سلعة نباع مثل الطعام والبترول . لقد أصبحت المعرفة في حد ذاتها ، الثروة الجديدة للأمم .

(المترجم : التعريفات في هذا الحقل مثار جدل طويل . الأكثر استقراراً أن « البيانات » data هي قراءات الارصاد — طبعاً بالمعنى الشامل للكلمة . « المعلومات » information هي اعداد البيانات على نحو يسهل اتخاذ القرار . أما « المعرفة » knowledge فهي المصطلح الأكثر استعصاء على التعريف ، لا سيما وأن تعريفات القواميس العامة تفقد المعنى لدى تطبيقها على الحاسوب . أحد التعريفات اقترحه عالم حاسوبي في نهاية السبعينيات يقول انها الطاقة الكامنة في المعلومات . كما يمكن أن نضيف على سبيل تقريب المعنى انها عملية اتخاذ القرار نفسها) .

من أجل تنفيذ هذه الرؤية ، يمتلك اليابانيون كلا من الاستراتيجية والتكتيكات . استراتيجيتهم بسيطة وحكيمة : تجنب اية مواجهة مكررة في ساحة السوق مع المؤسسات الأمريكية ذات اليد العليا حالياً ، والتطلع بدلاً من هذا الى التسعينيات من أجل استكشاف حلبة الطاقات الكامنة الاقتصادية العظمى (نك انتي يغض قصصو البصيرة النظر عنها الآن ، بما فيهم ربما تلك المؤسسات الأمريكية المتواكلة) ، والبدء من الآن في التحرك السريع لبناء متانة كبرى لنفسك. في تلك الحلبة . أما التكتيكات فقد وضعت سلفاً في الخطة القومية الكبيرة

والمهرة لوزارة التداول الدولي والصناعة (مايتي) Ministry of International Trade and Industry (MITI).
وحاسوب الجيل الخامس Fifth Generation Computer Systems .
هذه الخطة توثق برنامجاً محكم المراحل لمدة عشر سنوات من البحث والتنمية research and development (أحياناً تختصر الى R & D «آر. أند دي.» - المترجم) ، في مجال نظم المعالجة الاجرائية المعرفية للمعلومات Knowledge Information Processing Systems . وقد بدأ التنفيذ الفعلي في ابريل ١٩٨٢ ، بإنشاء معهد تقنية الجيل الجديد للحاسوب (أيكسوت) Institute for New Generation Computer Technology (ICOT) وبدأ التنسيق مع معاهد المؤسسات اليابانية الكبرى في مجال صناعة الحاسوب .

ان الخطة اليابانية خطة جريئة وطموح وبعيدة النظر على نحو درامى . صحيح انه من المستبعد أن تنجح بالكامل في مجرد فترة عشر سنوات ، لكن النظر اليها كمجرد « دخان كثيف » ، كما فعل بعض قادة الصناعة الأمريكية ، يعد غلطة فادحة . ان مجرد التوقيع (اى التحقيق في الواقع - المترجم) الجزئى لبعض المفاهيم التى تبنت هندستها فعلاً على نحو فائق ، سوف يكون شأنها ذا قيمة اقتصادية عظيمة ، وسوف يستحوذ على السوق ويمنح اليابانيين المكانة المهيمنة التى يسعون اليها .

اننا ننعم الآن على ثقتنا الزائدة في مجالات تقنية أخرى . من منا أخذ على محمل الجد المبادرة اليابانية بشأن السيارات الصغيرة في الستينيات ؟ من منا أخذ على محمل الجد الهدف القومى اليابانى لأن يصبحوا رقم واحد في مجال الاليكترونيات الاستهلاكية خلال عشر سنوات ؟ (هل رأى احدكم مسجلاً فيديوياً أمريكياً وليس يابانياً من الداخل ؟) . في عام ١٩٧٢ لم يكن اليابانيون قد أنتجوا بعد أول رقاقة chip ميكروالالكترونية تجارية ، انما أعلنوا فقط عن خططهم القومية في هذا المجال التقنى الحيوى الذى يحمل علامة « صنع في أمريكا » . آنذاك ، من توقع منا أنهم سوف يستصوون خلال عشر سنوات على نصف السوق العالمية في مجال أكثر الشرائح الذاكرة تقدماً ؟ ترى هل نحن على وشك اضاعة الفرصة مرة أخرى ؟ ان عواقب التواكل الذى يسببه اهتمامنا اللهم بكل ما هو قصير المدى على حساب كل ما هو بعيد النظر ، سوف تكون مسخرة للصحة الاقتصادية لاهم صناعتنا اطلاقاً . بل ان الأكثر أهمية من اى اثر مباشر لذلك التواكل على صناعة الحوسبة ، هو آثاره الاقتصادية على كافة

الصناعات . وحيث ان الحوسبة هى التقنية التى تتقود التقنيات الأخرى ، فان صناعة حوسبة من الدرجة الثانية سوف تعنى تصمينا صناعيا وتصنيعا عليين ، وادارة management وتخطيطا سليمين . آنذاك سوف يصبح اليابانيون القوة الصناعية العالمية المهيمنة .

نحن نكتب هذا الكتاب لأننا منزعجون . الا اننا بالأساس متفائلون : ان الأمريكين هم من ابتكروا هذه التقنية ! وإذا استطعنا مجرد تركيز جهودنا فسوف نقابل متاعب قليلة في سبيل الهيمنة على العصر الثانى للحاسوب مثلبا هيئنا على عصره الأول . نحن متقدمون الآن بعامين أو ثلاثة ، وهى هوة شاسعة في مجال التقنية المالية high technology . لكن الأهم أننا نبدد هذا التقدم بمعدل إهدار يوم كامل يوميا .

ان اميركا فى حاجة الى خطة قومية للنشاط action من نوع برنامج مكوك الفضاء ، فى مجال النظم المستقبلية للمعرفة . وقدسنا حاولنا فى هذا الكتاب شرح هذه التقنية المعرفية الجديدة ، وجذورها فى البحوث الأمريكية والبريطانية ، ثم فى خطة الجيل الخامس اليابانى لمدتها على استقامتها ، ولوضعها فى الأطار التجارى . أيضا حددنا ملامح الاستجابة الأمريكية الضعيفة وشبه المعنونة لهذا التحدى اليابانى الذى يسترعى الاهتمام . ان الموقف عصيب . وفى حروب التجارة سوف يكون هذا التحدى هو التحدى الفاضل ، فهل ستكون ندا له ؟ ان لم نفعل فسوف تقنع أمتنا بدور أول مخضع زراعى عظيم فى عصر ما بعد الصناعة .

الجزء الأول

الثروة الجديدة للأمم

الفصل الأول

الرشيد والثورة

أخيراً صنع الحيوان الرشيد *reasoning animal* الآلة الرشيدة !

من يجرؤ على تصنع الدهشة أمام القدر المحتوم ؟ ان الانسان هو الكائن الذى يظهر ذكاء ، والانسان هو الذى يصنع الآلات . واتحاد الأمرين ، ناهيك عن اصطدامهما ، هو أعظم القصص انسانية على الإطلاق .

وصناعة آلة رشيدة تتطلب مكوناً خاصاً من نوعه . ليس بالضبط مكوناً سرياً ، لكنه ليس شيئاً ولدنا معه : ان الحصول على هذا المكون يعنى توليد الذكاء . هذا المكون الخاص هو المعرفة . والمعرفة ليست نفس الشيء الذى هو المعلومات . ان المعرفة هي المعلومات ، لكن بعد تلقيها وتشكيلها وتفسيرها وانتقائها وتحويلها . ان الفنان الذى داخلنا يلتقط يومياً المواد الخام ويصنع منها مشغولاتاً يدوياً صغيراً . ويصنع فى ذات الوقت مجداً انسانياً صغيراً . الآن اخترعنا آلات تقوم بهذا العمل ، تماماً كما اخترعنا من قبل آلات تمثل امتداداً لمضلاتنا ولأعضائنا الأخرى . وبأسلوب انساني محض نريد لآلاتنا الجديدة ان تؤدي الأهداف المعتادة ، بدءاً من تحسين حيواننا ، الى ملء جيوبنا . أيضاً لا يأس بالرة ان كانت سوطاً يلهب ظهور اعدائنا .

هذه النسخة من القصة لا تنطبق على الآلات الرشيدة ، تحذر انطباقها على الحيوانات الرشيدة التى صنعت الأمثلة الأولى (مع الاعتراف ببداية هذه الأمثلة) ، ثم تحولت للانتاج الكتلنى *mass production* لهذه الأمثلة . والانتاج الكتلنى مفتاح لأحد الموضوعات التى يتكرر الحديث عنها هنا ، ألا وهو ان التغيرات فى الكيف تقع نتيجة تغيرات فى الكم ، أو ما يعرفه العلماء باسم تأثير « رتبة التضخيم » *Order of Magnitude* (معنى رياضياً الرتبة الأسية *exponent* للمعد ١٠ فى الدوال المحددة للحجم بالذات ، ومجازاً معنى الانتقال الى درجة جديدة من الكيف وليس مجرد الكم — المترجم) .

في مبنى مكاتب عادى الشكل بدرجة أو بأخرى في طوكيو ، تشترك مجموعة من الباحثين الشبان غائق الاخلاص ، في تصميم جيل حواسيب جديد ، سوف يغير الطريقة التى يشغل بها اليابانيون ، سواء الصيادين أو تنفيذى البيزنس المقتردين ، الفلاحين أو أصحاب الدكاكين ، العلماء أو أطفال المدارس . وسيلة الانطلاق لهذه الثورة سوف يطلق عليها اسم « نظم المعالجة الاجرائية المعرفية للمعلومات » knowledge information processing systems ، أو الكيبس KIPS . هذا الجيل الجديد من الحواسيب سوف يكون اكبر اقتداراً من أى شيء رآه العالم من قبل ، حقاً وطبقاً لـ « رتبة التضخيم » . الا أن القدرة الحقيقة لهذه الحواسيب لن تقع في سرعة المعالجة لديها ، انبعاث في قدرتها على الرشد . انها فوق هذا سوف ترشد (بضم الشين) ، مستخدمة كميات هائلة من المعلومات التى سوف تنتقى وتفسر وتجدد أولاً بأول ، وسوف تتوأم مع كل تغير بتتضيه الظروف على تلك الحقائق . ان الكيبس يفترض لها ان تسخر المعرفة لاداء اية مهمة يخطر ببال المستخدم ان يتناها . بل وان تسخر المعارف بكليات هائلة ، وبعد تفصيلها لتوائم اية احتياجات يطلبها هذا المستخدم .

ان اليابانيين يتوقعون ان تخرق هذه الحواسيب الجديدة التى يستطيع مستخدموها مخاطبتها شفويا بلغة الحديث اليومي العادى، وان يعرضوا الصور عليها ، أو ينقلون الرسائل اليها عن طريق لوحة المفاتيح أو بخط اليد ، يتوقعون ان تخرق هذه الحواسيب كل مستويات المجتمع . وهم يفترضون ان هذا لن يحتاج لخبرات خاصة ، او لمعرفة بلغات البرمجة المتخصصة ، بل انهم يفترضون انه ليس من الضروري ان يكون المستخدم على الملم محدد بجليته ، هذا لأنه سوف تكون لهذه الحواسيب قدرة الرشد ، وسوف يكون في استطاعتها ان تستخلص منه عن طريق الأسئلة وتقديم المقترحات ، ماذا يريد هو نفسه ان يفعله او يعرفه بالضبط . اخيراً هذه الآلات الجديدة لن تكون مكلفة ، كما سوف يعتمد عليها للاستخدام في كل مكان : المكاتب — المصانع — المطاعم — المحلات — المزارع — مصائد الأسماك — وايضا بالطبع في البيوت . (لعل القارئ يدعش لو حاول المقارنة مع التبريد الوحيد الأكثر اهتمداً حتى الآن للحواسيب الفائقة بأنه للحواسيب الذى يزيد سعره عن ١٠ ملايين دولار ، وهو المعتمد لأنه يبيع جداً باسلا في حقل ترتفع فيه المواصفات وتتدهور الاسعار بسرعة فائقة .)

ان اليابانيين يتوقعون ان تكون هذه الحواسيب هي صميم الحواسيب ، والحواسيب التى سيكون لها اعم استخدام ممكن عبر

العالم في التسعينيات . انهم يتوقعون للمعالجة الاجرائية المعرفية الرشيدة القدرة ، ان تغير وجه الحياة في مجتمعاتهم . وفي نفس الوقت يتوقعون ان هذه الآلات ذاتها سوف تكون المخلص للجمعية الياباني . غاليابانيون لا يرون اية بدائل اقتصادية متاحة امامهم على المدى البعيد .

لذا ، لهم ان يقوموا بقطر بدور الوسيط في تسويق المعرفة للعالم ، بل سيبيعون ايضا المنتجات والخدمات التي تتميز بتصميماتها بكثافة معرفية عالية ، الامر الذي سيجعل من تفوق هذه التصميمات امرا يطالب ولا محالة ، بمساحة اكبر من الأسواق العالمية تناسب معه .

كيف سيتم تنفيذ الثورة والتحول والخلاص جميعا ، هو احد الموضوعات النقاشية في هذا الكتاب . كيف ستتأثر البلاد الأخرى بالثورة اليابانية ، وكيف بدأت فعلا في الإستجابة لهذا ، هذا موضوع نقاشي آخر في الكتاب . ان اللبلاء الأخرى لا يد والى تستجيب بشكل أو بآخر ، لكن ما هي المقويات ضد الإستجابات غير المتبعة ، هذا موضوع نقاشي ثالث هنا .

على طول الخط سوف تمر بنا تيمات (theme) تعني موضوعا رئيسيا - المترجم (عظيمة الشأن . تحدثنا الآن فعليا عن أجداها ، وهي كيف تؤدي التغيرات الكمية الى تغيرات كيفية ، أو تأثير « رؤية التضخيم » . بعد هذا نستوجد تيمة الشجاعة وحب الزمة ، وتيمة الجبن أو الحق وتكاليها . ان تيمة مجازفة بالثروات الجديدة ، أما المجازفة للأسواق فهي ان لا تكون هناك ثروة بالرة .

على ان التيمة التي سوف تظفي على عالمنا هذا - هي إمكانية المعرفة في حياة الانسان ، الآن وفي المستقبل . فكما يعرف الجميع بان المعرفة قدرة ، وبالتالي الآلات التي سوف تقزز - amplify - المعرفة الإنسانية سوف تقزز كل بعد من أبعاد الاختلاف .

الفصل الثاني

المعرفة قنطرة

مبكراً في عصر أسرة تشو ، في نحو القرن قبل الميلاد ، كتب شخص يدعى صن تشو Sun Tzu بحثاً مختصراً أسماه « فن الحرب » ، أسس فيه معظم المعرفة اللازمة للتوجيه الناجح للحرب . وقد قسدر لحكمة صن تشو أن تعيش لقرون طويلة . وكان بحثه مرجعاً للرئيس ملو ، وكان ضابط الإمبراطورية اليابانية أثناء الحرب العالمية الثانية يحفظونه بالكليل ، كما يظهر مقتطف منه في دليل حقل المعركة الخاص بالجيش الأمريكي في الثمانينيات ، ليعمل مؤشراً لأول تحول مهم في التكتيكات الحقلية لهذا الجيش منذ الحرب الأهلية الأمريكية . يقول صن تشو أن المعرفة قنطرة ، وأنها تتيح للملك الحكيم والقائد الجيد أن يهاجم دون مخاطرة ، وأن ينتصر دون أراقة دماء ، وأن ينجز أعمالاً ييز بها كل الآخرين [١] .

مؤخراً طبعت بورصة نيويورك صلاحيتها (treatise) وتعى تقريراً علمياً مسهباً - المترجم (الخاصة ، والتي تقول ذات الشيء ، وأن بشاعرية أقل : تستقى الاستراتيجية المتزايدة من رأس المال المترايد ومن رأس المال الأجود ، لكنها - وهو أهم كل شيء - تستقى من « الشغل الأكثر نيهياً » working smarter برأس المال المتاح [٢] . لن قادة البزنس الأمريكيين يبدون بالحرب ذات الاهتمام الذي أبداه بها صن تشو ، ويفلق حواريه الدوليين بعد ذلك . الا انه في قرننا هذا تبدل حقل المعركة ، وبدلاً من أن يكون جبال ووديان الصين القديمة ، أصبح حقل المعركة الفاصلة هي سلطة السوق الدولية .

لا توجد الآن دولة تفهم هذا أكثر مما تفهم اليابان . ومع بداية عقد التسعينيات ، يخطط اليابانيون لأن يكونوا بالفعل في طريقتهم الحديثة أقصى استفادة من المعرفة المتراكمة للحضارة الانسلتية ، سربلنهم لتحقيق مكانة رفيعة في التجارة العالمية . وتتحرك بعض

الدول المتقدمة الأخرى مثل بريطانيا العظمى وفرنسا تحديداً ، مدى حكمة الخطة اليابانية ، وتعتمد استراتيجيات خاصة بها في هذا الشأن . كل من هذه المشروعات القومية ، بما فيها المشروع الياباني ، يدور حول تطوير تقنية جديدة ، تتخذ من المعرفة سبة محورية لها ، حيث ستحول المعرفة الميزة الصغيرة في يد صاحبها لميزة كبيرة قديرة ، بل وفي النهاية لميزة حاسمة في أية منافسة محتملة .

أما الولايات المتحدة التي كانت رائدة التقنية التي بنيت عليها كل هذه الخطط القومية ، والتي كانت سباقة في مجال تقنية المعلومات لدى عقود ، فليس لديها مثل هذه الخطة . ان قلة من رجال الصناعة ، وخفنة من الموظفين الحكوميين ، هم من تنبهوا لهذه البرامج الأجنبية ، ومهموا ما سوف يترتب عليها ان لم تتبن الولايات المتحدة خطة عقلانية rational خاصة بها . لكن ككل لا يزال الأمريكيون غير مباليين ، ان لم يكونوا جاهلين بجسامة التحديات التي تواجه سيطرتنا القومية على كل المجالات بدءاً من الحواسيب حتى التمويل ، ومن النتائج الصناعية الى نوعية الحياة ، تلك التي نتحدث عنها خطط الآخرين .

اننا كالعادة نقول ان الأمور سوف تسير في مجاريها بطريقة أو بأخرى . لكن لأن تقنية المعلومات تتحرك بسرعة تفوق بمراحل كافة ضروب التقنية ، وتنخفض الأسعار فيها الى النصف ، وتتضاعف القدرة الى الضعف ، ذلك كل عامين فقط في المتوسط ، فان الأمور لن تسير في مجاريها بالطريقة التي يمكن أن تسعد الأمريكيين .

الفصل الثالث

الآلة الذكية مثلها الأوتومويل

الآلات المصرية التي تتصرف بذكاء ، أى التي تعمل بطرق حين يقوم الإنسان بمثلها يقول : « آه ، هذا سلوك ذكى » ، أصبحت الهدف الصريح لحقل علمى يدعى الذكاء الاصطناعى . وقد نشأ هذا الحقل منذ أواخر الخمسينيات مع ظهور الحاسوب الرقمى digital computer . وبالرغم من الجدل والتشكيك ، فقد بدأ هذا الحقل يبدع آلات machines تستطيع لدى محدود نسبياً أن ترشد reason لكن مادة ما بضارح أو تجاوز القدرة الرشدية لهذه الآلات ، القدرة الرشدية للبشر الذين بنوها ، كما قد تجاوز فى بعض الحالات القدرة الرشدية لأى إنسان يتجز مهام مشابهة .

ان ثم قدرنا من التوازي بين الآلات الذكية والأوتوموبيلات automobiles (كلمة تناسب السيارات المبكرة ، حين كان الملك فيها ذاتية حركتها — المترجم) . لنقارن حقل الذكاء الاصطناعى بعام ١٨٩٠ ، عندما ظهر الجيل الأول من الأوتوموبيلات بالفعل . هذه الأوتوموبيلات كانت ناقلات بلا أحصنة ، وكانت يدوية الصنعة ، لكنها رغم هذا كانت أوتوماتية تأكيداً . لقد كانت تخطف تهاباً عن عربات الركاب أو عربات النقل أو الزحافات التي تعتمد على الأحصنة أو غيرها ، أيا كانت مزايها هذا أو عيوبه .

لقد درس اليابانيون هذا الذكاء الآلى السيارتى عديم الأحصنة البدائى ، وخلصوا الى أن امكانية اجراء بعض التنبؤات الكبرى المعينة يمكن ان تجعله بدأ من بنود السوق الكتلية . وينفس بعد النظر الذى كان لدى راندام أولدز أو هنرى فورد ، يوم ركب كل منهما ليحرب ذات مرة احدى تلك الآلات تقليدية الصناعة من انتاج بينز وديملر ، فلن اليابانيين قرروا أن ينشؤ الآلات الذكية على نحو عظيم ، وان يحيلوها

الى حقل الانتاج الجوى . هذا يعنى كل تلك الاشياء التى يتقبلها الرواد كاشياء لا مفر منها لاستعمال الآلة الجديدة ، مثل المجهود اليدوى العنيف لاعطاء دفعة الدوران الاولى للمحرك ، او للتحكم فى المحابس ، او ربط الصواميل ، والتى ينافرها الآن فى حقل الحاسوب لغتة البرمجة الصعبة ، والكناح من أجل جعل البرامج المختلفة متوافقة compatible ومشاكل تحويل المعرفة الانسانية الى صيغة آلية . ان الجيل الخامس اليابانى الجديد للحاسوب سوف يتخلص من وتختفى معه جميع هذه المشاكل . هذا فى حد ذاته قد يكون عظيما بما فيه الكفاية ، لكن اليابانيين ينوون أيضا انشاء محطات للوقود وطرق جديدة من أجل خدمة هذه الآلات الجديدة ، وكذلك انشاء كل ما هو ضرورى للمستخدمين وكل ما يشكل مصدرا للدخل للمصنعين . هكذا نكون قد أوجزنا قصة نقل الأشخاص مفذ « بينز باتينت موتور وايجون » يدوية البناء وحتى الهوندا سيفيك . وبالنسبة للالات الجديدة سوف تكون هناك أيضا سيارات « أوتوماتية » ، ومركبات ذات دفع ذاتى ، لكن فى مجال القوة الذهنية .

ان الانتقال من سرعة المشى (حوالى ٤ أميال فى الساعة) الى سرعة الأوتوموبيلات (حوالى ٥٠ ميلا فى الساعة) ، كان تغيرا فى « رتبة التضخيم » رغم أنه لا يمثل الكثير جدا من حيث الأعداد ، لكنه أسفر عن تغيير جذرى فى حيواننا . (رتبة التضخيم العظمى التالية ، وهى الانتقال من الأوتوموبيلات الى الطائرات النفاثة التى تسافر بسرعة ٥٠٠ ميل فى الساعة ، صنعت أيضا تحولا مكافئا لذلك التحول فى حيواننا) . ان الشيء المركزى فى خطة اليابانيين لجلبهم الجديد من الخواسيب هو الآتى : التغيرات الكمية فى سرعة ومقدرة ورشيد الجواسيب ، التى سوف تؤدى لتغيرات كمية فى حيواننا نستطيع بالكاد استطلاع أكماتها .

أما الخواسيب التى يالفها معظمنا الآن ، فهى ليست عربات بدون أعمدة ، بل مجرد دراجات على الأكثر .

الفصل الرابع

ما هي الفكرة الكبرى ؟

يخطط اليابانيون للمنتج المعجزة . انه لن يأتي من مناجهم وحقولهم او حتى من بحارهم . انه بدلا من كل هذا سيأتي من أمخاخم . المنتج المعجزة هو المعرمة . واليابانيون يخططون لتعبئة وبيع المعرمة ، بذات الطريقة التي تعبء وتبيع بها الأمم الأخرى الطاقة والطعام والبضائع المصنعة . انهم في طريقهم لاعطاء العالم جيلهم الجديد — الجيل الخامس [٣] — للحاسوب . وسوف تكون هذه الآلات آلات ذكية .

يقول اليابانيون : « ان اليابان التي تعاني من النقص في المساحة ، ومن الكثافة السكانية التي تفوق الولايات المتحدة أربعين مرة ، لا تستطيع تحقيق اكتفاء ذاتي من الطعام ، كما ان معدل اكتنائها الذاتي من الطاقة لا يزيد عن ١٥٪ من احتياجاتها ، وفيما يتعلق بالبتترول لا تزيد النسبة عن ٣٠٪ . في مقابل هذا لدينا إمكانية عظيمة واحدة هي موارنا البشرية . من خصائص القوة العاملة اليابانية الوفيرة ، درجة تعليمها العالية ، ودأبها ونوعيتها الرفيعة . ومن المرعوب فيه الاستفادة من هذه الميزة في زراعة cultivate المعلومات نفسها ، كأحد الموارد التي لا تقارن بالطعام والطاقة ، والتركيز على تنمية صناعات كثيفة — المعارف ، مرتبطة — بالمعلومات ، والتي سوف تجعل من الممكن المعالجة الاجرائية وإدارة المعلومات حسب الطلب » [٤] .

أكتوبر ١٩٨١ هو التاريخ الذي سمحت فيه اليابان لأول مرة بشكل واسع للعالم ، بالاطلاع على خططها للجيل الخامس للحواسيب . فقد أعلنت الحكومة اليابانية انها خططت على مدى العقد التالي لاتفاق حوالي ٥٠ مليون دولار (مع توقع مشاركة الشركات الصناعية ،

والتي ربما تضاعف العدد) ، وإن عدة مئات من أربع العلماء سوف يعملون في هذا المشروع في مجمله . وقالوا إن الهدف هو تنمية حواسيب تناسب التسمينات وما بعدها : حواسيب فكية . حواسيب تستطيع أن تتحاور مع البشر بل تفهم الطبيعية ، وإن تفهم الحديث والتصاوير . وسوف تكون حواسيب قادرة على التعلم learn والتصحيح associate وصنع الاستدلالات make inference وصنع القرارات make decisions وبخلاف هذا تسلك على نحو أو آخر بطرق اعتدنا دوماً اعتبارها منطقة محرمة إلا على الرشد البشرى .

وأعلن اليابانيون : « نجحت اليابان في الحصول على الاعتراف العالمى بأنها قوة اقتصادية . ومن هنا إذا راعينا الإتجاه الذى يجب على صناعاتنا السير فيه ، فانه سيصبح من الواضح أننا لم نعد في حاجة الى التسابق مع البلاد الأكثر تقدماً ، إنما علينا أن نبداً في وضع أهداف الزعامة والإبداع في البحوث والتنمية ، وأن نقوم بالدور الرائد في ترقية promote هذا المشروع عالمياً » : ويضيفون انه بطريقة هذا المشروع بالذات سوف تلعب اليابان الدور القيادى في العالم في مجال تطوير تقنية الحواسيب .

لكن لماذا اختاروا الحوسبة بالتحديد ؟ « ان ترقية مشروع قومى في مجال صناعة الحواسيب كهذا المشروع ، والذى سيكون ذا اثر قوى في التقنيات القائدة المختلفة ، قد يؤدي ربما الى تأثير عظيم على الطريقة التى ستعمل بها نظم البحث والتطوير في المجالات الصناعية الأخرى » . والإبعد من هذا : « ان جهودنا لن تتبنى فقط تقنية خلاقة من أجل صناعة حواسيبنا الخاصة ، بل سوف تبد بلحنا بقدره تساومية . اننا سوف نوفى أيضاً واجبنا كقوة اقتصادية من خلال الاستثمارات في مثل هذه الحقول القائدة » . بكميات أخرى ، فسان اليابانيين يفهمون انهم اذا نجحوا في مشروع الحوسبة الحالم هذا ، فانهم سوف يكتسبون رافعة تتحكم في كلفة الصناعات في الداخل والخارج . ان الجيل الخامس قطعة رائعة من التخطيط الاقتصادى .

بعد حوالي ستة شهور ، وفي ١٤ أبريل ١٩٨٢ ، تم رسمياً افتتح المعهد الذى سينظم برنامج السنوات العشر للبحث وال تطوير والذى أطلق عليه « معهد تقنية الجيل الجديد للحاسوب » (أيكوت) Institute for New Generation Computer Technology (ICOT) . وذلك بقيام الحكومة اليابانية بالتمويل الإبتدائى initial له ، ولختبراته الجديدة فى طوكيو . وقد تم نشر أوراق الخشغل

الأولى ، والرامية الى استكشاف الكيفية التى يمكن بها تصميم مثل تلك الآلات [٥] . وتم تجنيد المجموعة الأولى من العلماء للشغل وقتنا كمالا في هذا المشروع . وكذا تم وضع الخطط المسبقة التى سيتحرك اليابانيون على هديها خطوة بخطوة ، ويجرون بناء عليها التقييم لكل تقدم يحرزونه ، ثم يبنون الخطوات التالية فوق كل نجاح يحققونه ، او يضبطونها او يراجعونها بناء على أى اخفاق أو تأخير .

ان الجيل الخامس سوف يكون أكثر من مجرد انطلاقة تقنية . فاليابانيون يتوقعون أن تغير هذه الآلات حياتهم ، وحياة كل انسان آخر . فالآلات الذكية لن تجعل فقط المجتمع اليابانى مجتمعا غنيا ومجتمعا أفضل بحلول التسعينيات ، بل يخططون بوضوح ليكونوا ذوى نفوذ في المناطق الأخرى مثل ادارة الطاقة ، والمساعدة في التعامل مع أى من مشاكل المجتمعات الأخذة في الهرم . وربما بشكل أقل تعاطفا لكن ليس أقل أهمية ، فان الجيل الجديد سوف « يخدم كقوة محرك أولية نشطة في كافة الحقول الصناعية ، عن طريق المساعدة في رفع الكفاءة في تلك المجالات ، التى ثبتت فيها صعوبة زيادة الانتاجية » ، هذا مثل الصناعات الأولية (كالزراعة وصيد الأسماك) ، أو الصناعات الثالثية tertiary (كالخدمات والتصميم والادارة العامة) .

على ان هذه ليست كل المجالات التى نقدر بالفعل على رؤيتها . فهناك كون جالبع universe كابل من الاحتمالات غير معروف لنا بالضرورة ، لكن هذا البحث سوف يفتح آفاقها لنا .

يقول اليابانيون : « التطوير في المجالات غير المطروقة يمكن أن يسهم بشكل نشط في تطور المجتمع الانسانى . ومن طريق تشجيع دراسة الذكاء الاصطناعى والوصول للربوتات الذكية ، سوف تكون ثمة فرص محتملة لفهم أفضل لآليات الحياة . والوصول قريبا للتفسير interpretation الأوتوماتى ، ولترجمة translation سوف يساعد الشعوب ذات الالامنة المختلفة على فهم بعضها البعض ، وعلى الحد من المشاكل الناتجة عن سوء الفهم أو الجهل ، كما سيؤدي الى نمو مبنى على الفهم المتبادل ما بين الثقافات . ومع امكانية تحقيق إنشاء قاعدة معارف ، فان المعارف التى يجمعها الجنس البشرى يمكن أن تخزن ويستفاد منها بكفاءة ، ومن هنا يمكن وبسرعة عالية ترقية تطور الثقافة ككل . ان الجنس البشرى سيصبح قادرا بسهولة أكبر كثيرا ، على اكتساب التبعرات insights واللاهيات perceptions بمساعدة الحواسيب » .

لقد ارسل اليابانيون مبعوثين علميين الى الغرب لسنوات طويلة لدراسة وارتداد البحوث الرائدة للذكاء الاصطناعى ، في الولايات

المتحدة وبريطانيا العظمى وأوروبا . والم اليابانيون بالثيمات العلمية العظيمة التي تمر عبر الذكاء الاصطناعي . واصبحوا يشعرون الآن بالاستعداد لتجميع المشروعات الدعائية المفككة والمتناثرة ، ودعائها وتطويرها فيها يكن تسمينه فقط مشروعا قوميا حاسم الزخم *momentus* ، سوف يقفز نجلحه - حتى وان كان جزئيا - بأمتهم الى مكانة من القيادة أبعد من كل منافسة في مجال بيزنس المعلومات العالمي .

ان خطط جيلهم الخامس نقول وبلا موارد ، ان اليابانيين هم اول امة تتحرك بوعي نحو ادراك الثروة الجديدة للأمم ، والتي يمكن النظر اليها كشيء مثله مثل رأس المال التويلي الذي كان يمكن تحقيقه في أيام آدام سميث من خلال تصنيع البضائع أو تاجير الأرض . لقد تحركوا في هذا الصدد بناء على حقيقة ولدت وترسخت لقراءة عقدين من الزمان ، انها حقيقة أن العالم على أعتاب فترة جديدة من تاريخه :

ان ثروة الأمم التي تعتمد على الأرض والعمل ورأس المال عبر طوري الزراعة والصناعة ، والتي اعتمدت فيهما على الموارد الطبيعية وعلى التراكم النقدي ، بل واعتمدت حتى على التسليح ، سوف تدخل الى المستقبل متعمدة على المعلومات والمعرفة والذكاء .

هذا لا يعني القول بان الاشكال التقليدية للثروة لم يعد لها أهمية . فالبشر يجب ان يأكلوا ويستهلكوا الطاقة ، كما انهم يحبون البضائع المصنعة . لكن غيا يتعلق « بالتحكم » *control* في جميع هذه الإجراءات *processes* ، سوف تحل صيغة جديدة للقدرة ، تتكون من الحقائق والمهارات ، والخبرات المتقنة ومقادير ضخمة من البيانات تكون بسهولة في متناول اليد . هذه جيمما ستكون سهلة النفاذ *accessible* اليها بوسائل سريعة وتقديرية لكل من يحتاج اليها : طالبا كان أو مديرا أو صانعا للسياسات أو محترفا أو مواطنا عاديا . انها ستكون أيضا اشياء معروضة للبيع .

الفصل الخامس

آلة محرك الثروة الجديدة للأمم

في عام ١٧٧٦ الذى كان ملياً ميمونا للأميركيين (الاستقلال - المترجم) ، وميمونا للرأسمالية بنفس القدر ، فيه نشر آدم سميث كتابه الكلاسيكى « استقصاء فى طبيعة ومسببات ثروة الأمم » Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations ، وبين المزايا العديدة الأخرى المزلزلة ، لا يصح القارئ العصري الا ملاحظة مدى تقدير بل وهيام سميث بالآلة the machine .

كما سوف يتذكر دارسو الاقتصاد يوماً ، فان آدم سميث تقدم نموذجاً model للرأسمالية (وفى عقله المجتمع عموماً) ، عبارة عن whole - آلة - عظيم ومتفاعل يحركه السريان الدوار للسلم والنقود عبر هيئة set من القطاعات المستقلة تماماً عن بعضها البعض ، سريان يمكن وصفه من خلال نظرية التوزيع Theory of Distribution التى اخترعها سميث .

فى كتابه المبكر « اجتهادات » Essays والذى اعتبره سميث جزءاً من « ثروة الأمم » ، كتب يقول : « النظم systems تماثل الآلات فى اعتبارات كثيرة . الآلة نظام ضئيل ، خلق كى يؤدي ، مطابقة ، كى يربط معاً - فى الواقع - تلك الحركات والتأثيرات المختلفة التى أرادها الفنان . والنظام هو آلة تخيلية خلقت كى تربط مما فى الخيال تلك الحركات والتأثيرات المخطفة التى تم أداؤها بالفعل فى الواقع » .

فى هذا كان آدم سميث يخصص الفكر ، و « التفضيل الطبيعى » natural preference فيه للروابط والترتيب order ، ورأى فيها القانون النفسى القاعدى . الا انه كان فى ذات الوقت يصرر بهجته الخاصة بتلك الروابط ، والتى لم تجد تعبيراً أمثل عنها من تلك الرؤية الغخيمة لكتاب « ثروة الأمم » .

من خلال اختراع سميث لنظرية التوزيع اجتذبه العديد من أفكار عصره . لقد كان يدين بدينه الذهني الأكبر الى السير أيزاك نيوتون . فقد تبنى « المنهج التجريبي » *experimental method* وهو المنهج الذي مزج ما بين الرشد الاستقرائي *inductive* ليبيكون والرشد الاستنتاجي *deductive* لديكار (أوردنا تعريفا لهذه الكلمات وغيرها في قسم « ترجمة المصطلحات » — المترجم) . تبنى سميث ذلك المنهج لدى فحصه للمجتمع الذي وجد نفسه فيه ، وسلوك البشر المحيطين به . ومن هنا فان القوانين الاقتصادية لسميث توازت مع القوانين الآلية *mechanical laws* لنيوتون — والرؤية النيوتونية ككل انعكست في ايها سميث (والذي شاركه فيه صديقه ديفيد هيوم) ، بأن الانسان يوجد في حالة اجتماعية ، وليس في حالة منعزلة . ومن ثم يتحتم رسده ووضعه محل الاختبار في كليته *entirety* ذلك اذا ما أردنا فهمه .

هكذا تهلل سميث المجتمع كآلة عملاقة — نظام — هدفها استبدال *convert* العمل الى رأس مال . وهي على نحو ما ذات الطريقة التي تحول فيها الآلات الفيزيائية *physical* الطاقة الى حركة طبقا لقوانين نيوتون . والآلة الاجتماعية أنتجت الثروة التي يمكن أن تنبو وتحقق لأصحابها — الأمم — قدرة سياسية . وفي هذا كتب سميث : « الناجح السنوي للأرض وقوة العمل لأية أمة ، لا يمكن زيادة قيمته الا باحدى وسيلتين لا ثالثة لهما : زيادة عدد العمال المنتجين ، وزيادة القدرات الانتاجية لدى هؤلاء العمال والسابقة على حالتهم بالعمل » .

نحن نتفق تماما مع هذا ، وننهي به الخوض مع آدام سميث . ذلك لأننا سوف نجادل بأن الثروة الجديدة للأمم ليس مصدرها الأرض أو العمل أو رأس المال فقط ، انما المعرفة أيضا . والمعرفة سوف تزيد القوة الانتاجية لكل العالين . وقد توقعت بورصة نيويورك في وقت سابق أن رأس المال البشري الأجود والذي يمكن أن يسمى « التسفل الأكثر ذكاء » *working smarter* يقدّر اسهامه في النمو الاجمالي للانتاجية بما بين الخمس والنصف تبعاً للعقد الذي أجرى عليه البحث . اما المستقبل فيعتمد غموق هذا بزيادات مروعة [٦] .

ايضا نحن نكتب بالهام من آلة . آلة تختلف تهللها عن الآلات التي أحاطت بـ والهي آدام سميث . فالفرض منها ليس قسح *transduce* الطاقة (اي تحويلها من صيغة الى أخرى — المترجم) ، بل قذح المعلومات . نحن نؤمن بأن نوع التحويلات *transformati.ons*

التي تقوم بها يبشر بنموذج جديد يشرح الوضعية الانسانية ، خليق
بنهاية القرن العشرين ، أكثر مما عليه نموذج سميت حالياً من قدرة
على شرح تلك الوضعية .

ضموا هذا في الاعتبار : لقد أعلن اليابانيون تطوير نظام حوسبي
سوف يكون طبقاً لكانهم : « وثبة كبية فوق نقطة الثلاثين عاماً
المصرمة » . وهم يقولون في وصف وضعهم الخاص : « ان مجتمعا
على وشك الدخول الى مرحلة انتقالية بكل ما تعنيه الكلمة من معان .
انه عصر التغيرات المتعددة في الظروف البيئية الداخلية والخارجية ،
كوضع الطاقة مثلا . وبفضل هذا مع الحاجة لبناء مجتمع تحرري
نرى ، ومع حتمية الغلب على تضييقات الخناق الخاصة بالموارد
والطاقة ، فاننا نجد لزماً علينا في ذات الوقت ، ان نتراجع دولياً
كقدرة اقتصادية » .

« ونحن اذ نشق طريقنا عبر عذا العصر الجديد فان اضمحاء
المعلوماتية informationization وصناعة المطومات ، اللتين
تتمركزان حول اتحاسب ، سوف يوقع لهما ان يلعبا دوراً كبيراً .
في التسعينيات ، حين تستخدم حواسيب الجيل الخامس على نطاق
واسع ، سوف تصبح نظم المعالجة الاجرائية للمعلومات عدة مركزية
في كل مجالات النشاط الاجتماعي ، والتي تشمل الاقتصاديات
والصناعة والعلوم والفنون والادارة والعلاقات الدولية والتعليم
والثقافة والحياة اليومية وما الى ذلك . كما ستكون ضرورية لتلبية
الاحتياجات الجديدة المولدة من التغيرات البيئية . ان من المتوقع
لنظم المعالجة الاجرائية المعلوماتية ان تلعب دوراً نشطاً في حل
الاختناقات الاجتماعية المتوقعة ، ودفع تقدم المجتمع عبر مسلك مرغوب
فيه من خلال الاستفادة المثلى من استطاعات هذا المجتمع » .

باختصار يرى اليابانيون في المعلومات المتاح لمواصلة ازدهارهم .
المطومات التي سوف تتغلغل في المجتمع « كما الهواء » ، من خلال
نظم المعالجة الاجرائية المعلوماتية واسعة الانتشار ، ويقولون : « في
هذه النظم سوف يتحسن الذكاء بدرجة عظيمة ليناظر مثيله في الكائن
البشري . وحين تقارن هذه النظم بالنظم الاخرى المألوفة ، فان
الواجهة البيئية interface لتتماثل الانسان والآلة سوف تصبح أكثر
قرباً من النظام البشري » . هذا يعني انهم يطمحون الى انتاج آلات
سهلة الاستعمال جداً ، ذكية وبالغة السرعة في استجاباتها ، ذلك كي
تقترب نحو انواع التعامل التي اعتادت الكائنات البشرية الذكية ان
تقوم بها بين بعضها البعض .

انه لمن دواعى السرور البالغ أن نقرر أنه بينما وضع اليابانيون كل هذا الكم الهائل من الخطط ، فانهم لم يضيئوا أى وقت بالمرءة فى تلك المناظرات العقبية النافذة التى يولع بها الذهنيزن intellectual الغربيون ، المناظرات التى تتركز حول السؤال عما اذا كان يمكن القول أن الآلة يمكن أن تفكر حقاً . انهم يعلقون ابصارهم الى وسواسنا تجاه هذا الموضوع النقاشى ، بذات الطريقة التى كنسا تعلق ابصارنا بها الى اكلهم السمك النيء : مجرد عجيبة ثقافية شاذة التفرد ملفزة ولكن غير ضارة . فى مقابل هذا فان مناظراتهم تدور حول افضل طريقة لتصميم آلة ذكية ، جيل جديد حقاً ، الآلة المحركة التى سوف تنتج الثورة الجديدة للأمم .

ان الجيل الخامس سوف ينجز كل هذا عن طريق الاقتلاع ، على نحو ملموس، عن التصميم القاعدى العام الذى ميز خصائص الحواسيب حتى الآن .

اغلب الناس يضمون اللافات على الأجيال الأربعة الأولى للحواسيب ، على أساس تقنياتها المركزية ، وذلك على النحو التالى :

١ - حواسيب الأنابيب الالكترونية المفردة .

٢ - حواسيب ترانزستورية .

٣ - حواسيب الدوائر المتكاملة .

٤ - حواسيب ذات تكامل واسع القياس جداً (فلسى) very large-scale integrated (VLSI) .

ونحن الآن فى نهاية الجيل الثالث ، لأن الأمموام الباقية من الثمانينيات سوف تشهد هيمنة الفلسى . والتصميم الصام للأجيال الأربعة جبيعاً هو ما يعرف باسم الآلة فنون النيومانية Von Neumann Machine نسبة الى الرياضيانى ورائد الحاسوب جون فون نيومان . وهى تتكون من اجرائى موكزى central processor (أى حاكم براسجى Program controller) ، وذاكرة memory ووحدرة علوم حسابية arithmetic unit وتجهيزات devices مدخلات - مخرجت input-output وهى تعمل بمنوال متسلسل serial على نحو واسع ، أى تعمل خطوة بخطوة .

لا شك أن هذه الآلة قد وفّت اغراضها على نحو حسن تماماً ، إلا أن الجيل الخامس سوف يتخلى عنها ، او على الأقل سوف يشذّبها على نحو عظيم . بدلا من هذا سوف تكون ثمة معماريات متوازية

parallel architectures جديدة (والتي تعرف جمعياً collectively بالعماريات اللا - فون نيومانية non-von Neumann وتنظييات organizations جديدة للذاكرة ، ولغات برمجة جديدة ، وعمليات جيدة تتضاضر لمناولة handling الرموز وليس مجرد الأعداد .

إن الجيل الخامس سوف يكون جيلا مختلفاً تماماً ، لكن ليس فقط بسبب تقنيته ، انما باختلافه مفهوماً conceptual ووظيفياً functionally عن الأجيال الأربعة الأولى المألوفة للعالم . هذه الآلات الجديدة سوف تعرف بنظم المعالجة الاجرائية المعرفية للمعلومات knowledge information processing system أو الكيبس KIPS . (نحن نفضل دوماً كلمة « اجراء » على كلمة « معالجة اجرائية » ، لكن نتجاوز عنها مؤقتاً من حين الى آخر ، تمثيلاً جزئياً مع الترجمة غير الدقيقة ولا المعبرة الدارجة « معالجة » - المترجم) .

هذا المصطلح مهم لأقصى مدى . انه يشير الى الترحيز من المعالجة الاجرائية للبيانات المحضة ، الذي هو الطريقة التي توظفها الحواسيب اليوم ، الى معالجة اجرائية فكية للمعرفة . هذه الآلات الجديدة سوف تصمم خصيصاً لأداء وظائف الذكاء الاصطناعي . وسوف نشرح هذا تفصيلاً لكن دمونا نلخصه هنا بالقول ان الكيبس مصممة تحديداً لأداء المداهنة الرمزية symbolic manipulation والرشد الرمزي .

إن معظم الأشغال في العالم لارياضيائية في طبيعتها . ان قطعة محدودة من الانشطة تحوى في ليها ذلك النوع من الصبغ الذي نراه في التطبيقات الهندسية والفيزيائية . حتى في العلوم « الصلدة » hard مثل الكيمياء فإن التفكير فيها يتم عن طريق الاستدلال الرمزي وليس الحساب calculation . نفس الامر مع علم الحيويات واغلب الطب وكل القانون . بل ان معظم ادارة البيزنس تتم عن طريق الاستدلال الرمزي وليس الاجراء الحسابى . باختصار : تقريباً كل التفكير الذي يقوم به المحترفون يتم عن طريق الرشد وليس اجراء الحسابات . مع الرخص المتزايد للحوسبة ، وبحث الحرف المختلفة عن تقنى الحوسبة ليساعدوا في تخليصهم من حمل المعالجة الاجرائية للمعلومات والتي لا تكف عن التزايد ، فانها سوف تستخدم مناهج تحوى على رشد مؤتمت وتستهمل معارف رمزية .

هذه النظم مستعملة بالفعل حالياً . والمشرعسات الدليلية المتواضعة في هذا الصدد ، والتي تحيل اسم النظم الخفية expert systems ، برهنت على أن الحاسوب يمكن أن يملك ذات أنواع السلوك

الذكى ، كالتى بالضبط لدى الطبيب حين يقوم بالتشخيص ، او الجيولوجى حين يقوم بالبحث عن المعادن . هذا عن طريق الرسط ما بين معرفة الكتب التعليمية والسطرات الإبهلية *rules of thumb* التى يتم تعلمها بالتجربة ، بعدها تقوم النظم الخبرة بعمل تخمينات علمية *informed guesses* عن الوضع المطروح ، سواء أكان شخصياً مريضاً أم حيز أرض أم أحواض أنهار . ونحن نطلق على هذه الخبرات فى الذكاء البشرى أسماء الحدس *intuition* والالهام *inspiration* والاحترافية *professionalism* . وحين تظهر إحدى الآلات نفس النوع من السلوك ، لا يوجد أى سبب يدعو لعدم وصفها هى الأخرى بالتالى ، بالذكاء .

ان حواسيننا الحالية يمكن ان تبرمج لتقوم بذلك المهام ، وان تقوم بها على مستوى عال من الخبرة والمهارة ، غالباً بما يفوق أداء الخبراء البشرين ، بما فيهم أولئك الذين قاموا بتعليمها انفسهم . الأبعد من هذا ان الحواسيب يمكن ان تصنع لتبدي خبرات تقضى حيزاً عريضاً جداً من الحقول . ولا زال تفويض وتصميم النظم الخبرة يتم طوال الوقت وبلا توقف . بالمقارنة بالأغراض التى تقوم بها النظم الخبرة فان حواسيننا الحالية تعد فى مرحلة أولية لحد كبير من الناحية التصميمية ، سواء بمعايير السرعة أو القدرة . ان التلاعب بالمعرفة ، وعلى قياس نسخهم من الذكاء المتشابه للذكاء البشرى ، ذلك الذى خطط الجيل الخامس له ، أمر سوف يتطلب تفكيراً متعدد الدرجات لرتبة التخزين سواء بالنسبة للسلاند *hardware* أو الطريرت *software* (الأولى تعنى الأجهزة والمكونات الملموسة لهسا ، والثانية تعنى البرمجيات بدءاً من أفلام السينما حتى برامج الحاسوب ، وهى المعلومات المعنوية غير الملموسة - المترجم) .

وبما أن اليابانيين حسبوا حسب كل شيء ، فانهم بالتالى لم يهملوا البحث والتنمية ، من أجل تحسين الحوسبة الاعتيادية . وبدأ بالفعل جهد ضخم يسمى « المشروع القومى للحاسوب فائق السرعة » ، وأخذ طريقه بالفعل لتطوير حاسوب أكثر قدرة *ألف مرة* من أى حاسوب متاح الآن . وهو مقابلة مشتركة بين ستة من بائى الحواسيب الكبار (فوجيتسو ، هيتاشى ، ان اى سى ، ميتسوبيشى ، اوكى ، وتوشيبا) تحت قيادة المختبر التقنى الإلكتروني القومى اليابانى . البذرة الملية التى تقيدها الحكومة واسهملت هذه التضاريفات الست *corporations* هى الكلية الأمريكية الدالة على الشركات - المترجم) سوف تصل فى النهاية الى رصد ٢٠٠ مليون دولار طبقاً لجدول زمنى ينتهى فى عام

١٩٨٩ . المشروعات الأخرى المدعومة حكومياً ، أو المستقلة في إطار المؤسسات firms الكبرى ، في طريقها للتعلل مع مشاكل المعالجة الاجرائية لتصاوير pictures ، والصلائد المحسنة الخاصة بتقنية المعالجة الاجرائية والمنطق . وقد لاحظت مجموعة من العلماء الأمريكيين من لوس الاموس ومعامل ليفرمور القومية ، بعد زيارة قامت بها الى اليابان في عام ١٩٨٢ ، ان « نظم الحوسبة واسعة القياس التي يقدمها الآن المصنعون اليابانيون تقترب من افضل المتاح لدينا منها حالياً » . بعد ذلك لخصوا انطباعاتهم بقولهم : « ان اليابان دشنت وعلى صعيد قومي ، جهداً يطبع الاعجاب ، بهدف لأن يصبحوا قادة العالم في تقنية الحواسيب الفائقة . وبالرغم من انه ليس من الواضح بعد كم من اهداف هذه المشاريع سيتم تحقيقه ، الا أن النجاح الجزئي سوف يطبع الاعجاب في حد ذاته ، وربما اتاح لصناعة الحاسوب اليابانية تخطى نظيرتها الأمريكية في مجال تقنية الحواسيب الفائقة » [٧] .

اننا نؤمن بأن الجميع يمكن أن يصلوا لذات التقديرات حول مشروع الجيل الخامس الياباني . وبالرغم من أن بعض النقاد طرحوا اعتراضات تقنية معينة ، الا أننا نؤمن أنه بالنشاط المحض في اتجاه تمثيل البدء في تطوير هذه الخطة ، سيكون اليابانيون قد وضعوا أنفسهم في موقع الطليعة من العالم . وحتى لو نال اليابانيون جزءاً فقط من مراميهم ، فانهم سيحظون بأولوية سوف يحسدون عليها . وكما يقولون هم أنفسهم : « أن شروعنا في مشروع البحث والتنمية للجيل الخامس قبل بقية العالم ، لا بد وأن يكون أمراً رفيع التميز » [٨] . حين ذكرنا هذا لأول مرة لم نجد من يصدق ، سواء من الغربيين أو اليابانيين سوى القلة القليلة . بعد ذلك بعام واحد ، ربما يكون هذا قد أصبح من نافلة القول . هذا التحول يرجع للحقائق في حد ذاتها . نقصد تزايد الدلائل على وقوع تطور ملموس . هذه المرة بدأ تمثيل الجيل الخامس كمشروع العصر ، بالضبط كما هو حقاً .

من المفري النظر الى كل هذا كمجرد مناوشة من مناوشات الأمريكيين الساخطين الى حشو آذانهم بالقطن . أو بمعنى مجازي الصلب والاتوموبيلات واليكترونيك المستهلك . فكرة أن ثمة مجابهة جديدة قادمة في مجال المعالجة الاجرائية للمعلومات هذه المرة ، فكرة تدفع الأمريكيين الساخطين الى حشو آذانهم بالقطن . أو بمعنى مجازي يصون آذانهم عن نفمة مقبضة أخرى تنعى الذات ، تبدو أشبه بترنمة جنائزية قومية عن صناعاتنا التي تضهل .

على ان المصلحة القومية ، ناهيك عن الأمن الاقتصادي ، لنا ،
امر لا يتيح لنا مثل هذا الترف . ان المعالجة الاجرائية للمعلومات هي
صناعة بـ ٨٨ بليون دولار سنوياً في الولايات المتحدة ، وضياها هو
كارثة بكل معاني الكلمة . ان التقتير في هذه الصناعة الاميركية الى
قادت العالم لمعتود كاملة ، يمد بمثابة جرح اقتصادي مميت [٩] .
الا ان المازق الذي لا نكالك منه ، والمرتبط بهذا ، والذي قد لا يكون
امراً مختلفاً ، بل ربما يتفوق من حيث الأهمية ، فهو الابل الاجتماعي
المحتمل . ان المكانة من الدرجة الثانية في هذا الصدد ، ليست لها مزايا
تستحق الذكر ، فيها عدا افضليتها عن الدرجة الثالثة . في خاتمة
المطاف قد يصبح الألم الما سياسياً . ان التقنية الخارقة هي التي
تكسب الحروب عادة ، سواء اكانت حروباً عسكرية ام حروب مقاولات
أم حروباً ثقافية . ان الذكاء الفائق الذي كان صن تشو اول من سجله
على الورق ، هو الذي يفعل هذا دوماً .

الفصل السادس

اليابان تقرر أن تصبح المجتمع بعد الصناعي الأول

في قطعة من النكهن الاجتماعي قد تبدو الأئمن قبية في كل العصور، قدم دانييل بيلل ، عالم الاجتماع في هارنارد ، الخطوط الخارجية لما اسماء المجتمع بعد الصناعي postindustrial society . اليابانيون الذين نادراً ما ذكرهم في كتبه الصادر في عام ١٩٧٦ ، أصبحوا يجبرونه على ذلك ، بعد أن بدعوا تشكيل مجتمع به كل الخصائص التي وصفها بيلل وهو يرسم خصائص بعد الصناعية postindustrialism .

ما اسماء بيلل « المبدأ المحوري » لمجتمعه بعد الصناعي هو مركزية centrality وتشفر codification المعسرفة النظرية . بجانب هذا المحور توجد تقنية ذهنية جديدة ، وانتشار الطبقة المعرفية من البشر ، والتحول من البضائع الى الخدمات ، وتغير شخصية الشغل work . وهلم جرا . في حالة اليابانيين فان التقنية الذهنية هي الذكاء الاصطناعي ، وفي هذا الصدد هي الآلات التي تغزر الفكر الانساني . هذه التقنية سوف تحتل مكانها جنباً الى جنب مع الكتابة والطباعة والرياضيات والتقنيات الأخرى التي غيرت من الطريقة التي نفكر بها .

لقد تنبأ بيلل أيضاً بأن الجامعات والمعاهد الأكاديمية وشركات البحوث سوف تكون هي المنشآت الأولية في المجتمع بعد الصناعي . في الحقيقة أن القطاعات الثلاثة التي تتوحد لتوجد الجيل الخامس هي الجامعات اليابانية والمعاهد المستقلة والمعامل البحثية لثمان من مؤسساتها الصناعية الكبرى . يقول بيلل أن المورد الأولي للمجتمع بعد الصناعي هو رأس المال البشري ، ويقول اليابانيون : « ان مزيتنا التنينية الوحيدة هي مواردنا البشرية » . يقول بيلل ، ان الأرضية الاقتصادية للمجتمع بعد الصناعي هي أرضية علمية الأساس ، ويقول

اليابانيون : « منتجات بلدنا سوف تعد فريدة ومتخصصة في حقولها ، بفضل أدائها وتصميماتها وخصائصها الكيفية كثيفة المعرفة . هذه الانجازات سوف تؤدي الى المزيد منها ، كقاعدة للارتقاء بالتشديد *intensiveness* المعرفى الحقيقى لصناعاتنا » [١٠] .

بالطبع فللمجتمع بعد الصناعى مشاكله : ما الذى يجب ان تكون عليه السياسة العلمية والتعليلية ؟ كيف يتحقق التوازن بين القطاعين العمومى (تترجم خطأ أحياناً العام — المترجم) والخصوصى ؟ كيف يتمكن المجتمع من التأقلم مع التعتيدات البيروقراطية والنفائسة النقيضة ؟ [١١] .

على ان هذه تبدو نوعاً من شغل بعد الظهر ، بالمقارنة بالمشاكل التى دفعت اليابان لمشروع الجيل الخامس . فاليابان امة من ١١٠ ملايين نسمة (أى نحو نصف تعداد الولايات المتحدة) ، عليهم ان يعيشوا فى مساحة اصغر بالكاد من مساحة ولاية مونتانا [١٢] . ليس لدى اليابان موارد طبيعية ، كما ان اراضيها القابلة للحرث قليلة للغاية . بالنسبة لأغلب الأمم ، هذا الوضع يعنى طرق أبواب البنك الدولى . فى الماضى دفع هذا الوضع باليابان لدخول الحروب . رغم هذا تقرر اليابان مواجهة هذه المشاكل المزمنة ، وأخذت زمام المبادرة ووصلت لمحصلة سديدة مؤداها ان الجيل الخامس الكيبسى الجديد سوف يعطى اليابان القيادة فى هذا السباق للتحويل لمجتمع بعد صناعى .

اول ووضح اسبلب هذا هو ارتفاع الانتلجية الذى سوف تؤدي له تلك الآلات . انها مصممة تحديداً لدفع انتاجية شغيلة المعرفة (وهنا نعنى المحترمين ، ومنهم على وجه اليقين موظفو الدعاية) ، وذلك من خلال عدة رتب ضخامية تفوق ما يستطيعون تحقيقه الآن . ان شغيلة المعرفة — كما سنرى — سوف يشكلون غالبية القوة العاملة فى الأمم المتقدمة ، وسوف تسمو مراتبهم أكثر وأكثر . ومن ثم سوف يؤدي اى تحسين ملحوظ فى أنتاجيتهم الى آثار اقتصادية فائقة .

ان البضائع المصنعة التى ستبيعها اليابان سوف تصبح اجود كثيراً جسداً من مستوى المنافسة ، ذلك بفضل درجة المعرفة التى ستجلب لتقوم بتصميمها وتصنيعها . من هنا يتوقع اليابانيون ان يهيمنوا على أسواق المنتجات المملوغة أيضاً . على ان الشئ الذى لا يقل أهمية من الميزات الاقتصادية التى يعد بها الجيل الخامس ، هو الشئ المسمى كيف *quality* الحياة . ان مجتمعاً تصبح فيه المعرفة متاحة بسرعة وسهولة لكل شخص يريد ، سوف يصبح فى اعتقادنا ، كما كنا فتنائاً .

عندما استقبل العديد من الراصدين ، لا سيما الأميركيون منهم ،
إذاعة أمر الجيل الخامس ببعض من التشكك ، كانت فرص الفوز في
هذه المقامرة القومية الحاملة أفضل مما تبدو عليه للوهلة الأولى .

كفى تبدأ شيئاً كهذا ، لا بد — واليابانيون يفهمون هذا نمام الفهم
وصاغوا سياسة قومية تنتظر حدوث هذا — لإيد أن نعرف الصورة
التي سيبدو عليها المستقبل . في كتاب « **اليابان كرقسم واحد** »
(مترجم في سلسلة الألف كتاب الثنائي — المترجم) صاغ
ايزرا فوجيل الأمر صياغة ثالثة : « إذا كان لعامل واحد أن يشرح
سر نجاح اليابانيين فهو السعى لمجموعاتي الزوجه group-directed
الى المعرنة — عندما هلا دانييل بيلل وبيتر دراكر (مفكران مستقبليان
أميركيان تحدث المؤلف عن الأول قبل قليل ، والثاني ترجم للعربية
كتابه الكثير » المجتمع الجديد » ١٩٤٩ ويلقب حالياً بعميد الادارة الأميركية
— المترجم) ، عندما هلا لتقديم المجتمع بعد الصناعات الذي حل فيه
المعرفة محل رأس المال ، باعتبارها أهم الموارد جميعاً ، تحول هذا
المفهوم الى غضب عظيم في الدوائر القيادية في اليابان ، الا ان هذه
الدوائر القيادية كانت لا تتحدث الا عن مجرد احدث صياغة لما كان
بالفعل حكمة يابانية اعتيادية : الاهمية الفائقة للملاحقة المعرفة » [١٣] .

ان أية مراجعة للزحزحة shift التي طرأت على القوة
العاملة قد تضيء هذا . حتى عام ١٩٠٠ كان مطلوباً ما يقرب من ٤٠٪
من القوة العاملة لاطعام الأميركيين . الآن مطلوب ٣٪ فقط . في اقل من
٥٠ عاماً يتوقع اقتصاديو العمالة أن يحدث نفس النوع من الزحزحة
للمصنعين . بحيث ان العمال الصناعيين لن يمثلوا أكثر من ٤ — ٥٪
من القوة الشغالة أيضاً ، هبوطاً من نسبة ٢٥٪ التي يمثلونها حالياً .
لا احد (ربما باستثناء الفرنسيين) ، يتوقع أن تكرر نانتازيا الخمسينيات
مرة أخرى . اننا لن نتحرك صوب مجتمع يصبح فيه الشغل اختيارياً ،
وكيفية اضاءة وقت الفراغ هي صداعنا الأكبر . ما سيحدث هو
العكس . ان الباقين منا سوف ينحرفون لشغيلة خدمات ومعلومات .
وقد قال بيلل : « ان المجتمع بعد الصناعات مجتمع مبني على الخدمات
من ثم فهو لعبة بين الأشخاص . الشيء ذو القيمة ليس القدرة العضلية
او الطاقة ، انما المعلومات . الشخصية المركزية فيه هي المحترف ،
لأنه شخص تم تجهيزه من خلال التعليم والتدريب ليقدّم انواع المهارات
التي يزايد الطلب عليها في المجتمع بعد الصناعات » [١٤] .

المعرفة هي وجد passion اليابانيين . في أرقام توزيع الصحف
(مقارنة بميليتها في الولايات المتحدة ، مع ملاحظة أن سكانها ضعف

سكان اليابان) ، وفي نطاق البرامج التلفزيونية التعليمية ، وفي أداء أطفال مدارسهم في موضوعات مثل الرياضيات والعلوم الطبيعية ، وفي أعداد اليابانيين الذين يتمون المدارس العالية وبعد الثانوية ، وفي التجمعات السكانية التي تتضافر كل منها لدراسة الحلول الممكنة للمشاكل التي تجابههم - في كل هذه الأمور يبدو جلياً توثيق اليابانيين للمعلومات . أيضاً غالارتام الخاصة بالقوة العاملة تخبرنا بذات النغمة مرة أخرى : اليابانيون يحولون بسرعة وشئف الى مجتمع بعد صناعى جيد التعليم نرى المعلومات .

في حالة الموارد الطبيعية ، فان البلاد التي اعتبرت على مواردها فقط ، استغظت على الحقائق على نحو درامى . في عبارة من الممكن ان تثير مجرد التئهد لدى الأمم النفسرة بقروليا ، وصفت الفروة البترولية بأنها « نعمة مخططة جداً » . قائل هذه العبارة لم يكن أى شخص سوى المدير التنفيذي السابق لصندوق النقد الدولى . ربما يكن من أمر فهو أصاب لب الموضوع . فالدول المصدرة للبترول تتباين لابعد مدى فيها بينها ، ونشأوح من الجزائر الى النرويج ، ومن الكويت الى المكسيك ، الا ان المدهش ان لديها جميعاً ذات المشاكل الاقتصادية : يجدد الإيرادات ، تضخم زائد ، تنمية صناعية معلقة ، انخفاض فعلى فى الإنتاج الزراعى ، وحدايات اجناعامة مزلة يعقب بين القطاعات المختلفة : اسحاب الأعمال ، المستهلكون ، الزعماء الدينيين الشاعرون بانهم قد غشوا ، وموظفو الحكومة الشاعرون بالنفس . يقول على أ. عتيقة احد رجالات الدولة الاوبيكيين ان التاريخ ربما يظهر ان البلاد المصدرة للبترول « قد جنت اقل القليل ، او غسرت أكثر الكثير » ، من اكتشافها وتطويرها لمواردها . وبالرغم من ان الأمم المستوردة للبترول لن تخرج مناديلها (أى لتمسح الدموع - المترجم) ، فان مجرد المقارنة بين المواصفات القياسية للحياة فى اليابان وبين أى بلد أوبيكى : مقارنة تقول الكثير جداً ، على وجه الاطلاق تقريباً [١٥] .

بالنسبة لليابانيين فانهم - وبدون أرض أو موارد طبيعية - يمتلكون بالفعل المكنون الحصى للروة الجديدة للأمم . ان لديهم الوجد القومى للمعرفة ، والرؤية ، والعزم على التحويل الجرىء لهذا الوجود الى عملية تطوير لاحدى التقنيات التي قد تعيد ربما تشكيل العالم .

ان الاعلان اليابانى بتحديد عدد المنظومات والمساحات والمهارات التي سوف يكون للجبل الخامس وقع عظيم فيها ، أضساف فى تركيبة لغوية متوترة ، لكن بتفاؤل مبرر قوله : « ان ثم شعوراً وانتاً بأن

حواسيب الجيل الخامس سوف تطلق شرارة ادراك تطويرات وظواهر لم يحلم بها العالم حتى هذه اللحظة » .

ان الموضوع برمته تشتمل منه رائحة الخيال العلمى ، الا انسه حقيقة بل وحقيقة عبيقة الاهمية بالنسبة لليابانيين ، فى هذا الكتاب سوف نجادل بأنه عبقى الاهمية لنا جميعاً .

لقد اصبح بقاء اليابان على قيد الحياة كامة ، امراً بات ببساطة فى وضع خطر ومجازف ، واليابانيون يهون حقاً انه كى يحافظوا على تنافسيتهم فى الأسواق العالمية ، فانه يحتتم عليهم زيادة الانتاجية فى تلك المساحات التى اهملت حتى هذه اللحظة . فالصناعات الأولية ، مثل صيد السمك والزراعة ، يجب ان تصبح كثيفة معرفياً كى تصبح اكثر انتاجية . وعلى سبيل المثال الصناعات الثالثة — ويعنى بها الخدمات والادارة والتصميم — يجب أن تصبح أيضاً كثيفة معرفياً لأجل ذات الغرض . اما بالنسبة للثانوية ، أى التصنيع والصناعة ، فان منتجاتها سوف تصبح غائقة بغضل نوميتهما الاعلى بكثير ، بتأسيسها على كل المعرفة التى سيتم صبها فى تصميمها وتصنيعها .

ان اليابانيين قوم فخورون بانفسهم ، واصحاب تاريخ من الحضارة الفلاحية يمتد فى الماضى حتى الى ما قبل توحيد امهم تحت بلاط يابادى فى القرن الثانى الميلادى . من ثم ، فان الاكثر اهمية مما قد يبدو عليه للوهلة الاولى ، هو أن اليابانيين عزموا أن يبينوا من خلال هذا المشروع أنهم قادرون على الأصالة وليس مجرد التنمية كتنحط نسخ copycat للتقنيات التى بزغت اصلاً فى مكان آخر . ان الاعتداد اليابانى بالذات ، شىء تم تحزيمه بعمق فى مشروع الجيل الخامس ، وتلك الكبرياء هى التى ستشمل العزيمة القومية على اتجاؤه .

الفصل السابع

اليوم انا رجل

في أكتوبر ١٩٨١ بدأ المؤتمر الدولي لنظم حواسيب الجيل الخامس International Conference on Fifth Generation Computer Systems ، بدأ لادوارد فايجينباوم مثل حفل خلوى جماعى . أو لعله تخيله لدى جلوسه فى قاعة المحاضرات الضخمة للغرفة التجارية اليابانية فى طوكيو ، تخيله كبار مitzvah كلمة عبرية تمنى احتفالا بصبى اتم حفظ وصايا النوراة - المترجم) . كان التفكير فى حدث يقع فى طوكيو كبار مitzvah ، امراً مصلحاً بالنسبة له ، وذلك بسبب الدوافع غير اللائق فى التشبيه . الا انه كلما امكن التفكير اكثر ، بدأ لسه انه اصاب التذوق الصحيح . لقد كان هذا حفلاً لبلوغ سن الرشد لصبى مجتهد واعد ، هو البحث اليابانى فى المعالجة الاجرائية للمعلومات ، يوشك ان يصبح رجلاً . لقد كان حدثاً ميموناً .

فى خريف ١٩٨٠ جاء لفايجينباوم فى مكتبه بجامعة ستانفورد تقرير نحيف يحمل عنوان « تقرير ميهيدى عن حواسيب من الجيل الخامس » Preliminary Report on a Fifth Generation Computers . القى فايجينباوم لمحة خاطفة مختصرة عليه ، وعمل عدة مستنسخات لاصدقائه ، ثم وضعه فى كومة « للقراءة فى وقت ما » . الا انه فى نوفمبر عندما كان فى أوروبا ، ذكره دونالد ميتشى وهو اهد رواد بصوت السكك الحديدية الاصطناعى فى جامعة ادنبره ، بذلك التقرير . لقد أصبح ميتشى مشغولاً جداً فيما يتعلق بالتقرير ، خاصة وأنه يمثل تهديداً محدداً لذنبية الحاسوب الغربية ، وكان يقول هذا لكل من يمكنه الاستماع اليه . واقر فايجينباوم بأنه ربما مر مرور الكرام على شيء ما فى التقرير .

فى صيف ١٩٨١ ، وصلت نسخة اكثر اكتمالاً بكثير من « التقرير التمهيدي من حواسيب من الجيل الخامس » . وهذه المرة امكن فايجينباوم الامر اهتماماً اكثر قريباً . بعض اجزاء التقرير الابتدائى والتى

ببت سطحية ، نمت تنميتها من خلال خطط تحرك منفصلة . لقد انطبع
غايجينيلوم امجليا .

ان اليابانيين انتووا تاسيس نصمياتهم على وجهة نظر علمية
... قى تقديمها فى بحوث التكاء الاصطناعى الامريكية قبل خمسة عشر
علما ، هى المفهوم المدعو النظم معرفية القاعد . Knowledge-based
systems . لقد برهن هذا المفهوم على سريان مفعوله عبر السنين
كنهج قاعدى فى شغل العلماء الامريكيين . اطلق ايبانيون على
حواسيبهم الجديدة المقترحة « نظم المعالجة الاجرايية المعرفية
للطوملت » او « كيس » . هذا المصطلح نفسه يقر بأن الخطوة
الاكثر اهمية فى صنع برامج الحاسوب التى تنصرف على نحو ذكى ،
كانت بإمداد هذه البرامج بأجسام ضخمة من المعرفة فى المروضات
التشئية المعطاة . لقد بين اليابانيون انهم هم ايضا يتقنون المعرفة
والحقائق أكثر من المبادئ الضخمية وحدها ، كالإختلاف الحاسم بين
نظام ذكى وآخر غير ذكى ، انسانا كان ام حاسوبيا .

اترك غايجينيلوم فى هذا التقرير الخططى اليابانى ، زوجته
اتش . بينى نبي ، وهى عالمة حاسوب ، والاكثر من هذا يابانية المولد ،
ونريت فى اليابان الى أن رحلت عنها فى سن السادسة عشرة بهسد
الدراسة فى الولايات المتحدة . بانتهائها من التقرير ، لم تكن واثقة من
ما هو الشئ الذى ادهشها أكثر من غيره : هل الاقتراحات التقنية
التي ائوى عليها ، ام النغمة الالابانية له : انها مقولاته السافرة
عن تبوء اليابان لمكانها الصحيح كقائد للعالم ، والذي وارى هكذا
صورة قط النسخ العنيفة ، وراح يطلب بدور لليابان كمتكر ثورى فى
حقل التكنولوجيا المالية . انها تعرف الثقافة اليابانية ، وفى داخل هذه
الثقافة تعد مثل هذه المقولات شيئا غير معتاد بالرة .

من ثم ، عندما جاءت لغايجينيلوم دعوة من مركز اليابان لتنمية
المعالجة الاجرائية المعلومات « Japan Information Processing
Development Center » — وهم منظمو المؤتمر الدولى لحاسوب الجيل
الخامس كى يوجه خطابا فى هذا الاجتماع ، قبل هذه الدعوة .

لقد تيقظ مضوله على طول الخط . غايجينيلوم عالم حاسوب
تعلم البرمجة فى منتصف الخمسينيات على الطريقة الجنوبية (المسماة
عرضا نسبة لجون فون نيومان) ، ذلك عندما كان بناء كل حاسوب
عبارة عن مشروع من العمل الحرفى اليدوى يضطلع به فريق كابل ،
وكان هو مسؤلوا بما فيه الكفاية ليكون ضمن مشروع برمجة تلك الآلة

في « كارنيجي تيك » في بيتسبرج . (أندرو كارنيجي ١٨٣٥ — ١٩١٩ ،
أحد رواد صناعة الصلب الأمريكية ، اشتهر بعهده العام للمجتمع
والعلم والتعليم ، وبيتسبرج مدينة في ولاية بنسلفانيا لعلها أبرز نموذج
للمجتمع الصناعي التقليدي في كل الولايات المتحدة — المترجم) .

منذ ذلك الحين ، رأى الحواسيب تتغير من مثل تلك الأشياء
المفردة إلى إحدى صناعات العالم الكبرى . ورأى علم الحاسوب
يتحول من جسم صغير من تراث الخاصة تمت استعارته جزئياً من
الرياضيات ، وجزئياً من الهندسة الإلكترونية ، وجزئياً من خبرة بناء
إحدى الآلات ، يتحول إلى منظومة أكاديمية كبرى . شعبة فايجينباوم
الخاصة في جامعة ستانفورد ، التي جاء إليها في يوم افتتاحها الرسمى
كشعبة في عام ١٩٦٥ وخدم فيها كرجل كرسى *Chairman*
لدة فترتين طول كل منها ثلاثة أعوام ، هذه الشعبة حصلت على
إقرار علم بأنها إحدى القادة عالمياً في تخصصها . ويأتيها العلامة
من كل مكان لزيارتها ، وللتخصيب والإثراء المتبادل ، والخروج معهم
بافكار جديدة . وعلى مدى خمسة وعشرين عاماً نطغل الحاسوب
بصفته أحد المشغولات الانسانية ، في المجتمع الذي وجد فيه ، لكن
فايجينباوم لا يزال يعرف أن كل هذا لم يكن سوى البداية .

الآن راح يجلس في قاعة محاضرات في طوكيو يسمح إلى ترجمات
متزامنة للتدريبات التي يطرحها اليابانيون ، وقد تملكه شعور بالاعجاب
العظيم بهم . من خلال الأمخاخ والشغل الشاق والقاطع ، قد يفلح
اليابانيون في تحقيق خبطة قد يتضح أنها خبطة اقتصادية بالمثل أيضاً .
راح يرمق الغربيين الآخرين وسط المستمعين ، وكان حاضراً هذه
الجلسة ما بين ٧٠ إلى ٨٠٪ منهم — ما بين نصلهم إلى ثلثيهم أمريكيون
— وأخذ يسأل نفسه ترى هل يشاركونه ذات اعجابه .

بالطبع كانت غالبية المستمعين يابانيين . افترض فايجينباوم أن
الكثيرين منهم يعرف بالفعل مشروع الجيل الخامس ، وأن لديهم خاصية
الاجماع التي يتمتع بها المجتمع الياباني . الواقع أن المؤتمر جاءه وقعه
عليه كقطعة جوهريّة للغاية وشبه نهائية من عملية البناء الجماعي ،
ينخرط فيها معاً دعم كل من الجميع الإداري والهندسي في الياباني من
أجل مشروع العصر هذا (نعم هذه كانت كلماتهم : *حدث العصر*
epochae . ورأى فايجينباوم أنهم على صواب) . هكذا كان اللقاء
احتلالاً براسمياً بقدر ما هو مؤتمر علمي .

من بين الحضور الآخرين في المؤتمر كان مايكل ريسنيك مراسل مجلة **بيزنس ويك** . لقد جاء ريسنيك الى مؤتمر الجيل الخامس بحض المصادفة تقريباً . **فالبزنس ويك** كانت تعد اصداره issue كبرى عن التقنية اليابانية عموماً . وحدثت زيارة الفريق البحثي الى اليابان بالضبط لتزامن عرضاً مع مؤتمر الجيل الخامس . أصاب ريسنيك الحيرة في اليوم الافتتاحي . لقد استمع الى الترجمات المترجمة للأحداث الافتتاحية ، وشعر أن المترجمين وحيدى النغمة قد أهدروا معظم الاثارة التي ينطوى عليها الحدث . الا أن كلمة **مايجينياوم** في اليوم الثاني وضعت الأشياء في سياقها .

أول ما قاله **مايجينياوم** أنه لا يوجد قيد واضح في الصلائد hardware يمكن أن يحد من نجاح مشروع الجيل الخامس ، فهندسو الصلائد قد يكونون قادرين على تقديم المطلوب أياً ما كان . ان السبعينيات كانت سنوات الأفكار العظمى في الصلائد ، والثمانينيات قد تكون سنوات انتقالية ، الا أن التسعينيات سوف تكون سنوات الأفكار العظمى في الطرقات software ، وأكثرها أهمية الأفكار العظمى في الطرقات التي سوف تحول بالكليل مفهوم « الحوسبة » . (المعنى الأصلي والحرفي لكلمة حوسبة computing ، حسب آلات القرن التاسع عشر ، هو العد والاحصاء . ثم تحول ليصبح طحن الكميات الرهيبة من العمليات الحسابية على الأعداد ، وهو المعنى الذي اختارته هذه الترجمة العربية غير المتوقعة لكن الكلاسيكية ومعناها « كثير الحساب » . ثم تنوعت التطبيقات غير الحسابية ، والآن بات التفكير والمعرفة والرشد والذكاء هي جوهر « الحوسبة » — المترجم) .

أقر **مايجينياوم** بالحاجة الى مبتكرات جديدة في العلم والتقنية ، الا أنه نبه المديرين اليابانيين المحافظين المناهضين للمخاطرة ، الى أن الابتكارات في الإدارة سوف تكون ضرورية أيضاً . بل أن المخاطر لن تكون وحدها هي الضرورة ، بل من يتولون هذه المخاطر ، والذين يجب مكافئهم حتى وإن فشلوا .

لكن ترى هل كان **مايجينياوم** يعتقد حقاً أن اليابانيين قادرون على تطوير الجيل الخامس ؟ وجه ريسنيك هذا السؤال له على نحو مباشر . ورد **مايجينياوم** أن من الممكن العثور على حلول لمشكلات الطرقات الصعبة للغاية ، الا أنها قد تحتاج الى مستويات ذات شأن من الابتكارية .

عاد ريسنيك ليلح : نعم ، لكن هل يمكن لليابانيين فعل ذلك ؟ بعض الموجهين directors اليابانيين الذين تمكن من اجراء مقابلات معهم في الرداهات لم يكونوا متحمسين للمغامرة . وبالرغم من ان اليابانيين قد لا يهاجمون بعضهم البعض علنا أبدا بذات الطريقة التي يمارسها بها الغربيون ببهجة ، فقد شعر ريسنيك أنه تحت التوافق الملهب يوجد تيار تحنى عميق من الشك . لقد كان ثمة قنوات داخلية ان هذا المشروع كان شديد الثورية جداً ، شديد المستقبلية جداً . وإذا كان الصناعيون سيسايرون المشروع ، فان هذا يرجع جزئيا الى أنهم كانوا سيحصلون على ركوبة مجانية ، هكذا يمكن القول . فان وزارة التداول الدولي والصناعة (ماينى) ، الحكومية ، كانت ستقدم اعتماداً ماليا شاملا للسنوات الأولى . الطور الأول سوف يمضى في طريقه قبل أن يتعين على الموجهين الحزين اتخاذ القرار الخاص باذا ما كانوا سوف يلتزمون باعتماداتهم كشركات أم لا . كل ما يتعين عليهم الالتزام به الآن هو تقديم الناس ، وان لم يكن هذا التزاما يصعب تجايله : فإذا كان احد مهندسى هيتاشي يشتغل في الجيل الخامس ، فانه بالنالى لن يشتغل في التقدم المعتاد للمعالجات الاجرائية الهيتاشية .

بمضى المؤتمر قدماً ، كون ريسنيك انطباعا بأن ذلك كان في جزء منه ، جهداً ترابطياً مسهباً . لقد كان سهلا الاعتقاد حقاً من وراء المحيط الهادئ ، أن الساييتى مايتى (mighty MITI) أى مايتى الجبارة ، وهذا المحسن اللغوى سيستخدمه مراراً ففضلنا تعريبه كما هو — المترجم) ، سوف تسك النقود في بدروماتها لتغطى المطلوب منها ، لكن ريسنيك اطلع على أن ماينى سيتعين عليها التريط من أجل اعتماداتها الخاصة ، تماماً كما الآخرين ، وأنه يوجد الكثير من المطالب الأخرى من الخزانة العامة اليابانية . لكن اذا كانت مايتى تستطيع اظهار ان هذا المؤتمر قد ترك انطباعا كبيراً لدى الأجانب ، فانها تملك في يدها بهذا حججاً جيدة تمكنها من المضى قدماً مع المشروع .

في الواقع ان ريسنيك اعتقد أن اليابان كانت تخلق انطباعاً كبيراً جداً لدى الأجانب . اليابانيون الذين يديرون المشروع ويبدلون بالتصريحات ، كانوا منغمسين في المشروع لفترة طويلة للغاية بحيث أنهم نفذوا جزءاً من الاثارة . لقد أذاع المؤتمر مشروعاً جديداً ، لكن بالنسبة للمجموعة الواسعة من النطباء والمهندسين والموظفين الحكوميين اليابانيين الذين شاركوا في تطويره ، كان الأمر لا يعدو مجرد تلخيص تجربة ثلاثة أعوام قضوها في التخطيط الحقيق . اما بالنسبة لأولئك

العلماء اليابانيين ، فكانت نمة موجة معدية من الانارة راحت نفيو وتنبو مع تقدم اعمال المؤتمر . لقد بدأ اليابانيون حزين واجتهاديين اسدي مقارنتهم بحاس زائريهم الاجانب .

بهذا المعنى قد بنيت الجهد الفرابطى نجلحه . لقد قبل البروفيسور موهرو مويو - اوكا بن جامعة طوكيو ورجل الكرسي للجنة المنظمة لمؤتمر الجيل الخامس ، قال لريستنيك في احدي المقابلات انه كان متفولا بان البذرة المالية للجيل الخامس قد سافر لمدة عام ، فاناس كثيرون في الحكومة كانوا مشغولين بالعجز في الاتفاق ، وكان بن الاسهل كثيراً ارجاء الترسيدات funds المالية لفترة طويلة لمشروع طموح ، بدلا من اقتطاع الميزانيات من مكان آخر . لكن بعد شهور قليلة من انتهاء المؤتمر ، كان من الممكن رصد البذرة المالية بالفعل ، وبدا المشروع بشق طريقه .

تم في اللحظة تشكيل معهد في ابريل ١٩٨٢ . ونم لم شمل اربعين من ألمع باحثي الحاسوب للشبان في البلد ، نحن سقف واحد ابناء المسلاند والطريسات والبرامج التطبيقية للبصمة الاولى prototype (تترجم احيانا عينة اولى - المترجم) للجيل الجديد من المتاحجات الاجرائية المعرفية للمعلومات . وقع الباحثون تحت ضغط مكثف من اجل انتاج نظام البصمة الاولى في خلال عشرين . قد يصبح موجها اهم كازوهيرو غووتشي ، وهو رئيس سابق لقسم علوم المعلومات في « معمل التقنية الاليكترونية » التابع لمايتي ، والذي من الواضح انه المهندس المعمارى الرئيسى لمشروع الجيل الخامس .

هل يمكن لليابانيين فعلها ؟ لا يزال ريستنيك يكرر السؤال مرة تلو الأخرى . اغلب الزوار الاجانب اعطوه نفس الاجابة : انه مشروع طموح ، اهدافه يصعب جداً تحقيقها ، ومن المحتمل الا ينجح . على ان لب الحقيقة ، هو ان اليابانيين دشنوا انفسهم على نحو بالبلغ الظهور للعبان ، للقيام بهذا الذى سوف يضمهم ضمن الفيلاق الكبرى في حقل الحوسبة . وحتى النجاح الجزئى سوف يكون شيئاً يعتمد به .

هل يمكن لليابانيين فعلها ؟ سال ريستنيك مايجينباوم مرة أخرى .

اختر مايجينباوم كلماته بعناية : « ان لديهم مئتين من البشر نوى رؤية موحدة النسق . هذا يمثل قدرة هائلة . نحن نعرف اكثر من اليابانيين ، لكن احداً لم يتم خطة مثل التى عندهم » (المائتان قد لا يضمون فقط اولئك الاربعين باحثاً في ايكوت ، لكن كل الباحثين في

المؤسسات التي قد تتعاقد لأداء شغل تحت توجيهه أيكوت (. اقتبس ريسنيك تلك الكلمات ، ووصف هوية المتحدث بأنه « أحد الباحثين الأميركيين » . بعد ذلك في ذات المقال اقتبس من غايجينباوم بالاسم قوله : « آلة الذكاء الاصطناعي من الجيل الخامس هي آلة كنا ننتظرها جميعاً » . وهذا هو ما كان يؤمن به غايجينباوم فعلاً .

الا أن غايجينباوم لا يزال يشعر بأنه مجبر على تذكر اليابانيين بأنه ليست لديهم أية خبرة تقريباً في بناء البرامج التطبيقية المسماة النظم الخبرة - أو النظم معرفية القاعدة - وهي البرامج التي تم تخطيط الصلائد لحاسوب الجيل الخامس من أجلها . وخلال كلامه حدد أمثلة للنظم الخبرة ، الا أن أيًا منها لم يكن يابانياً . وقال : « الآن هذا ليس شيئاً ، انه مؤشر على أن الجهود لازالت في بدايتها » . الا أنه اضاف بعد ذلك : « بغرض أنى كنت أحد مخططي ماينى ، فانه كان سيثير عصبيتي أن أؤسس مشروعاً يكلف ملايين لا حصر لها من الدولارات أو اللينات ، على ذلك الأساس الصغير جداً من الخبرة . كان سيثير عصبيتي أن أسمع أولئك المصممين الفخمين يتكلمون عن هذه التصميمات الفخمية ، دون اخبار المستمعين لماذا بالضبط اختير عنصر بعينه ، وأية قطعة من الخبرة هي التي اعلنت من الرؤية القائلة بأن نمطاً معيناً من المعمارية هو المطلوب ، أو أن نمطاً معيناً من الطرقات هو المناسب . لكن تذكر أن هذا ليس مشروعاً في الفنون الفخمية ، انها هو مشروع في العلم والهندسة والتقنية ، ولا بد أن تكون ثمة اسباب للأشياء . ليس الذوق والجمال [هو ما يعتد به] ، انما الوظيفية ايضاً » .

أما فووتشي من « المختبر التقنى الاليكترونى » (وسنرى فيما بعد موجهاً للمعهد الجديد) فقد أجاب ريسنيك بمجاملة مسهية : « بالنسبة للوقت الراهن ، فانه انجازات اليابانيين [في هندسة المعرفة] التي تستحق الذكر كاداءات من الطبقة الأولى قد تكون نادرة ، لكن رغم صغرهما في الحجم ، الا أن ثم مستوى من التراكم والتاريخ لدى اليابانيين ايضاً . أنا أريد أن أنتهز هذه الفرصة للقول ان القليل ، كما هي الحقيقة ، هو ما نفذ من الخطط تاسيساً على ذلك التراكم والتاريخ ، او بالمثل ما نفذ تاسيساً على اجراع الاناس المختلفين المشغولين بالأمر » .

« باستخدام لغة المجاز ، اذ كانت بلادكم مثل الأشخاص البالغين ، فاليابان يمكن تشبيهها بطفل رضيع ، لكن في عقلى الشخصى الياباني اقرب لطور الصبا » .

« قد يبدو مضحكاً لى أن أنكلم عن كيف يجب على مسي أن يسلك ، لكن يجب على الصبية التعلم من البالغين والاستماع إليهم وتلقى آرائهم » .

إلا أن غووتشى انتهى إلى أن « البالغين قد يكون لديهم أحياناً الكثير من الخبرة » .

الجزء الثاني

انها ليست مجرد ثورة حاسوبية ثانية

بل هي الثورة المهمة

الفصل الأول

هل يمكن للآلة أن تفكر ؟

تعرفت باميلا ماككوردك على فكرة الذكاء الاصطناعي — أى جعل الحاسوب يسلك بطرق تحلّى السلوك الذكى للانسان — فى عام ١٩٥٩ ، من خلال هايجينبولوم . نعم هذا هو ما حدث ، وكان ذلك فى وقت كانت فيه الحوسبة وابنها الطبيعى المسمى الذكاء الاصطناعي ، وكان فيه هايجينباوم وماككوردك انفسهما ، كان الجميع اصغر كبراً مما هم عليه الآن . ان الشكافية قد تشرح لماذا لم نأخذ هى آنذاك على محمل الجد سؤال اذا ما كان يمكن ان يقال فعلا ان الآلة تستطيع التفكير ، بالرغم من ان الكثير من الناس الذين قابلتهم كان يفتنق كماً ضخماً من الوقت فى منطلقات محبوبة حول هذا السؤال . هى نفسها لم يكن لها أى رأى فى هذا الانجاه أو ذلك ، كل ما هنالك انها لم نجد ذلك السؤال سؤالاً مثيراً للاهتمام .

بعد نحو ١٥ عاماً ، عنفاً جاءت لكتابة تاريخ الذكاء الاصطناعي ، (الجميع يتفقون على ان كتابها « الآلات التى تفكر » ١٩٧٩ هو المرجع الرئيسى لتاريخ الذكاء الاصطناعي ، وحتى اليوم — المترجم) ، لم يكن ذلك السؤال قد عفا عليه الزمن بعد ، بالرغم من أداء برامج لعب الشطرنج ، وحل الاحاجى ، بل وحتى من أداء النظام الخبير الذى كان يستخدمه الكيميائيون الشغلون كمساعد ذكى لهم . انه فى صيغته الأكثر شيوعاً لم يكن سؤالاً يقدر ما كان فرضية assertion تقول ان الآلة لا تستطيع التفكير (لاحظ فرضية من فرضى بمعنى الاجبار — المترجم) . تم وضع هذه الفرضية بثقة بالغة فى منتصف القرن التاسع عشر ، عندما امكن تمثيل اول حاسوب رقمى ، وراحت يعاد فرضها بكل الاحتتار الممكن ، وذلك ليدى ظهور الحاسوب الالىكترونى . لقد أصبحت مناسبة للجمعية عندما اعلن الباحثون فى الذكاء الاصطناعي عن مراميهم فى منتصف الخمسينيات . المهم انه بالرغم من أداء البرامج التى لم تكف عن اظهار سلوك يمكن اعتباره فى حالة البشر سلوكاً ذكياً ، فان السؤال لم يذهب مع الريح ، ووجدت ماككوردك نفسها مجبرة على الاهتمام به .

تراوح نقاد ربع القرن الذى وجد فيه آى آى AI (المختصار لكلمة ذكاء اصطناعي Artificial Intelligence سيفضل الكاتبان

استخدامه بوفرة عبر فصول الكتاب - المترجم) ، ما بين متخصصي الحاسوب الذين كانوا يناضلون ضد مصاعب صنع تقنية جديدة أولية تقوم بأبسط عمليات الجمع والطرح والدمج merge والفرز sort ، الى فلاسفة ربما لم يكونوا يعرفون الكثير عن الحوسبة ، لكن يعرفون فقط ان التفكير يحدث فقط داخل رؤوس البشر (وايضاً يشعرون ان قلعة أخرى من مراهم أصبحت محلاً للمطالبة من قبل أولئك التجريبيين empiricists « المترنين » ، بالضغط مثلما أزيحت الفلسفة الطبيعية لتصبح فيزياء وكيمياء وبيولوجيا بدلاً منها) ، واخيراً الى مواطنين عاديين لا يستطيعون ببساطة قبول فكرة أن « التفكير » و « الآلة » شيئان ليس لهما الحق في الظهور على ذات المفصلة .

اندرجت الحجج المضادة للذكاء الآلى في ثلاث ضروبية أربع وواسعة هي :

الأولى هي حجج الماطفة . فالآلات لا يمكنها أبداً التفكير لأن كل واحد يعرف أن الآلات لا تستطيع التفكير . ان التفكير بحكم التعريف هو احد خصائص الانسان . وضل الى داخل هذه الحجج بمض الهضات الشخصية ضد ممارسي الذكاء الاصطناعي . أصبحت « الدجالون » هي الكنية المفضلة ، كما لو كان اناس الابه آى يعرفون ان ما هم بمصدده ، شيء لا يمكن أن ينتج ، وانهم ينلسون عن ميد على التوكالات التي تدعمهم لانتزاع المال منها ، وعلى الجمهور لانتزاع راحة باله منه .

الثانية هي حجج الاختلافات المنيعه . فالتفكير يحتاج للخلق والامالة ، ولا توجد أية آلة يمكن أن تكون خلاقة او اصيلة . وفي كل الحالات فالذكاء يحتاج لنوع خالص من الخبرة يكتسب فقط من خلال التفاعل مع العالم الواقعي ومع الميعول المثيلة الأخرى . والذكاء يحتاج للحكم الذاتي ، ولا توجد أبداً آلة تتمتع بالحكم الذاتي . وحتى لو امنت الآلة بعض المهام على ما يرام - كان تلعب الشطرنج أو تقوم بتشخيصات طبية صحيحة - فانها لن تكون قادرة على عمل أى شيء آخر ، كان تحول خبرتها الطبية لتكتب قصيدة جميلة مثلا . ان الذكاء يعنى القدرة على التصدى لتشكيلة متنوعة من المهام . واذا حدث واستطاعت الآلة القيام بكل هذه الأشياء ، فانها ستظل غير وافية بأنها قامت بها ، اذ أن الوعى هو جزء مهم من الذكاء . أو ليس ثم نظريات رياضية mathematical تبرهن أن الآلات لا تستطيع الذكاء ؟

الثالثة هي حجج عدم وجود أمثلة . فحتى لو كانت الحواسيب قادرة على السلوك الذكى ، فان أحداً لم ينتج بعد في جعلها تسلك

بهذه الطريقة . أما إذا كانوا سيظلون في هذا أبداً ، فإمر يحتاج أن ننظر ونرى .

أخيراً هناك حجج النظم الأخلاقية . فحتى إذا كان الآلات قادرة على الذكاء ، فهل الواجب علينا أن نخوض حقاً في مثل هذا المشروع الرهيب ، وربما المنتهك للمقدسات ؟ هل مجرد كون من الممكن عمله ، أنه يجب أن يفعل ؟

كل من هذه الحجج تم الرد عليه في مكان آخر (نقصد في كتابها المسار إليه ببساطة قليل - المترجم) . على سبيل المثال فإن ملاحظة أن المملجات الإجرائية السيكلوتية والأعصاب تختلف عن بعضها البعض أمر صحيح تماماً ، إلا أن وظائف كل منهما يمكن المقارنة بينها على نحو مثير للغاية . أن الحواسيب تتعامل كيفية التصدي لتشكيلة متنوعة من المهام . والحضارة الإنسانية قد سببت للأمام بهمة و « ذكاء » قبل الوصول لمفهوم الوعي - وهو في معظمه لاختراع أوروبي في القرن التاسع عشر - بوقت طويل جداً . في كل الأحوال ، إذا كان جوهر الوعي هو الإمساك بنموذج داخلي لنفسك في علاقته بالعالم الخارجي ، فإن الحواسيب تكون مفعمة هي الأخرى بالوعي . في نظر النظم الأخلاقية ، فإن كل تقدم في المعرفة يحمل معه احتمال جلب سوء الطالع إلى تفضيلة البشر . أن علينا دائماً أن نسأل أنفسنا : هل لدى الموازنة مستجلب المعرفة التي الخير أو الشر ، ولا يهم أننا نعرف تمام المعرفة أن مثل هذا الشيء يستحيل تقريباً التنبؤ به . وككل ، فقد فضلنا نحن البشر المعرفة على الجهل وعلى أن نكون أكثر سعادة بجهلنا .

على أن الحجج النابعة من العاطفة كانت هي الحجج التي شنت انتباه ماركوردك في البداية ، وهذه كانت هي الحجج الأكثر دأباً وصوباً . لقد بهرتها هذه الحجج لسبيين . الأول ، أنها تسائلت من ذلك العصب عميق الحساسية الذي أهملته فكرة الذكاء الآلي ، وقد كان عليها أن تتفرض هذا من طرف حدة الأصوات التي أرتفعت ضد الإيه آي . الثاني هو أنه تعين عليها أن تقرر لماذا لم تزرعج هي شخصياً من فكرة الآلة الذكية .

عادة ما أنت حجج العاطفة بتكرار ، وتجسدت في صورة أوراق مطعمة ، تلمح بنفس الكثرة التي ظهرت بها في صورة خطابات مستخنة من القراء إلى المحرر . لقد كانت هذه حججاً قوية الإقناع بذات الجبر الذي انهارت به غالباً تحت وزن سخريتها الخاصة . الفلاسفة المضادون للإيه آي ، على سبيل المثال ، كانوا بدورهم مبلين بمحكين

عنفي الجدل . الا انها لم تكن متفتحة للحجج المضادة كما يجب ان يتوقع من الشخص العاقل ، ولم تكن متفتحة لأن البرهان على أن الأشياء التي يفترضون « انه لا يمكن عملها » ، لم يعمل هو نفسه . النتيجة الوحيدة لهذا هي رفع المزاد وليس الا . هذا جادل أحد الفلاسفة بأن الآلة لن تحسن أبداً لعب الشطرنج ، ثم ابتكر شخص ما آلة استطاعت هذا بجلاء ، بل والاسوأ انها هزمت هذا الفيلسوف في مباراة بينهما ، فان هذا الفيلسوف تراجع ادعاه الأصلي ليقول ان الآلة ان تستطيع أبداً الفوز بالبطولات ، وهلم جرا .

ثم افترض شائع في هذه الحجج هو الايمان الذي ام يناقش بالمرة تقريباً ، بأن كل واحد يعرف ما هو الذكاء . نفس الحال مع الإبداع والاصالة والحكم الذاتي والوعي . وحتى لو كنت بحوث الذكاء الاصطناعي لم تفعل أى شيء آخر ، فالمؤكد انها بينت حجم خواء معظم نظريات السلوك الذكي (وبالمثل نظريات الإبداع والاصالة والحكم الذاتي والوعي) . فانت عنفياً أردت صنع حاسوب يسلك سلوكاً ذكياً ، كان لا بد أن تكون لديك فكرة دقيقة عن ما هو السلوك الذكي ، كي تحدد له حاسوب تفصيلاً . سواء في علم النفس أو في الفلسفة لم يوجد أبداً مثل هذا النموذج الحقيقي .

هكذا كانت هناك حقاً مشكلتان للتعامل معهما ، لدى السؤال عما اذا كانت الآلة تستطيع التفكير أم لا . الأولى هي المساحة الكلية للذكاء البشري ، وما يعنيه هذا . والثانية هي اذا ما كانت الآلة قادرة على الاتيان بذات الصنف من السلوك أم لا . ان الذكاء الانساني لازال امراً مرواغاً للعلماء ، ولدرجة تثير العجب ، لكن لا تزال هناك بعض الأشياء التي يجب قولها عن ذكاء الآلة .

(المترجم : ثمة آفاق غسيحة تم نحض كل تلك الحجج فيها . لكن لعل أكثرها جذرية ما قد يسمى « النظرية العامة للحياة » ، والتي كان غون نيومان نفسه أول من أطلق شرارتها . انها تنزع عن الحياة الكربونية المألوفة لنا ، سحرها و « معجزتها » الخاصة ، لتثبت أن « الحياة » مفهوم أعم ، وارد في صور وأشكال لا حصر لها . والسيليكون الحي ما هو الا نموذج ملموس نسبياً لهذه الصور الأخرى ، مثله مثل الفيروسات التقليدية ، وربما الفيروسات الحاسوبية أيضاً ، وغيرها مما لا علم لنا به . ومن الممارات المفيدة في هذا الصدد أن الطائرات ليست نسخاً من الطيور ، انها كائنات طائرة اعتبرت مفهوماً مختلفاً بالكامل في كيفية الاقلاع والتحليق والطيران ، ذات الشيء ينطبق على المقارنة بين الفطار والحصان . . وهلم جرا حتى وان لم يكن أحد طرفي المقارنة حياً بالمعنى الكامل للكلمة ، وهو قدرة التكاثر الذاتي) .

الفصل الثاني

العقل كآلية

اشتقت كلمة نكاء intelligences أصلاً من الكلمة اليونانية legere ومعناها المصرفى هو المـ gather (لاسيما للفواكه) ، والجمع collect ، والتجميع assemble ، ومن ثم الاختبار وصباغة انطباع ما ، أن اللملة العقلية intellegere - على الاختبار ما بين عدة خيارات ، ومن ثم الفهم والتبثيل والمعرفة . إذا أمكننا تخيل مشغولة يدوية artifact ما يكتبها اللملة والتجميع ، والاختيار بين عدة خيارات والفهم والتبثيل والمعرفة ، فإنه سيكون لدينا آنئذ ذكاء اصطناعى بـعلامير واسعة ، هذا هو ما سوف تقوم به المشغولات اليدوية القادمة التى تعالج المعرفة اجرائياً ، سواء أكانت يابانية أم امريكية الصنع ،

هل يمكننا التخيل ؟ مليحاً يمكننا التخيل . دائماً ما أمكننا التخيل . لقد فتننا الآلات المفكرة منذ أن كانت لنا سجلات مكتوبة . فالإلياذة تصف بعض الروبونات الرائعة التى خلقها الإله هيبستوس ، وتتلقى أوامرها من آلهة والهة متعددين ممن يريجون للأشياء أن تفعل . لم يعتبر اليونانيون هذه الأدوات أكثر من مجرد عدد نافعة طبيعة على نحو عجيب . النظائر الحاليون لهؤلاء اليونانيين هم رجال الصناعة الذين يتفرون مشدوهين أمام أحد خطوط التجميع الروبوتية .

أذن ، ارتفعت قديماً فى مكان ما تحت شمس البحر المتوسط الساطعة ، ارتفعت أصوات ترفض فكرة عبادة الأصنام (يقصد اعتبار الانسان نهاية تطور المخلوقات - المترجم) . دوافع هذا كانت مركبة ، لكنها وضعت ببساطة كى تحفز وتطهم عملية خلق آلة مفكرة ، هذه الدوافع بدت على الفور وكأنها جنوح أموج نحو المنطقة -سبه الإلهية الخطرة ، حيث قد ينتهى الأمر بالبشر المقتصرين لها بتهلكة عظمى .

استمر الاصرار على هذا التقسيم القاعدى بين الموقفين المبتدئين تجاه الذكاء الاصطناعى طوال عمر الحضارة الغربية ، حيث راح يظهر فى صور موهبة بما يناسب كل زمن ، العصور الوسطى على -بيل-

المثال ، كانت لها اسطيرها حول الرؤوس النحاسية الصفراء التي ابتكرها الكيميائيون وحلت مشاكل رياضية معقدة . وكان ثم مخلوق طينى شبه بشرى بدعى الجوليم خلقه كبر ابحار يهود براج واستخدمه فى التجسس على الامميين .

فى بداية عصر الآلة تطور وسواس المشغولات اليدوية التى تحضن « ذكاء » داخلها ، ووصل الى ذروته فى رواية ميرى شيللى **فرانكنشتاين** . لقد أصبح مسخ دكتور فرانكنشتاين عديم الاسم هو مضرب المثل للعلم عندما يصاب بالجنون ، لكن احداً لا يكاد يتذكر ان فيكتور فرانكنشتاين قد عجل بذلك هو نفسه (وكذا اصداؤه ومعارنه سيئو الحظ) من خلال معابله لمخلوقه على نحو غليظ القلب للفاية .

فى ذات الوقت تقريباً الذى كانت تقرا فيه **فرانكنشتاين** وتعالج دراميا وتصبح محلا للمناظرات ، كان الرياضياتى غريب الاطوار طائش الأعمال تشارلز بابيدج يمثل آلة صار يتفق عوماً على انها السلف الاصلى لحاسوبنا الرقمى المعصرى . لم تبن آلة بابيدج برمتها ابداً ، اذ لم تكن مهارات التشغيل المطلوبة للملايين من الاجزاء الدقيقة المطلوبة للآلة الحركة التحليلية **Analytical Engine** ، موجودة فى اى مكان على وجه الأرض . (الحقيقة لم يعد هذا صحيحاً اليوم ، اذ بنيت وقدمت للجعبور بالمقل فى متحف لندن للعلوم فى عام ١٩٩٢ - المترجم) .

رغم هذا ظل الناس يضجرون بابيدج بالأسئلة عما اذا كان يمكن القول ان آله تادرة على التفكير . زميلنه الرياضياتية انشابة اللامعة آدا كونتييسمة لافليس (ابنة الشاعر لورد بايرون - المترجم) ، كتبت اجتهاداً خلافاً تصف فيه الآلة الحركة التحليلية ، وقالت فيه لا ، انه لن يمكن القول فعلا انها تفكر . منذ ذلك الوقت اقتبست هذه الفرضية مراراً وتكراراً ، لكن دون الاشارة لتقييم الكونتييسمة الحريص القائل بان تجربة الآلة نفسها هى التى ستعطى الاجابة الأخيرة على ذلك السؤال .

فى ايامنا هذه يمكن ان نحاج بان بابيدج والليدى لافليس كانوا يتلهيان بالافكار القائلة ان آلهما يمكن ان تفكر فعلا . فبعد كل شيء ، فان بابيدج تبطل ان تقوم آله بما اسماه « الاثشغال الشائبة الملمة rudgerly للتفكير » . ما علينا . المهم ان هذه الحجة سوف تظل حية حتى بعد ان أصبحت عظام بابيدج والكونتييسمة غباراً ، بوقت لويل .

لقد احتاج الامر لبعد نظر هائل ، حتى بعد قرن كامل من بابيدج ، كى يمكن تخيل ان عجائب الانبوب المفرغ غليظ النصبم ضخم الحجم الذى

ظهر في أوائل الخمسينيات ، أى الجيل الأول للحواسيب ، يمكن ان تقوم بشئ أكثر اشارة للاهتمام من مجرد حساب مسارات القذائف . انه أمر لم يحتج لمقط لبعده النظر ، بل الى عمق البصيرة أيضا . ان ما جعل الحياة تدب في الذكاء الاصطناعى كعلم ، هو اللامحية التى رأت ان الحاسوب ما هو الا تسمية سيئة لذلك الجهاز . ان « الحوسبة » كلمة توحى ضمنا بمجرد العد counting والحساب calculating ، بينما هذه الكتلة من الاسلاك والانابيب والمفاتيح والاضواء هى من حيث المبدأ قادرة على التعامل مع كافة صفوف الرموز .

بالرغم من أن الاناس الأكثر شبهاً لفتوا الانتباه لهذه الأمور . الا أن هذا التعمق فى الرؤية كان ببساطة أمراً غير مقبول لدى العديدين من رواد الحاسوب . نجون فون نيومان على سبيل المثال ، والذي يعترف به على نطاق واسع كأحد عمالقة الحوسبة ، ترك كآخر قطعة مكتوبة منشورة له ، جلية تقول ان الحواسيب قد لا تبدى أى ذكاء أبداً .

لم يرتدع الشباب ، وواصلوا العمل على هذه المشكلة بطريقة أو بأخرى . وعكست الأمثلة المبكرة جداً للذكاء الاصطناعى فى أواخر الخمسينيات وأوائل الستينيات ، الاهتمامات الشخصية أكل منهم . على سبيل المثال كان ثم برامج لعبت الشطرنج والداما ، وبرامج برهنت على نظريات فى الهندسة المستوية والمنطق . وبالرغم من أن هذه البرامج بدت بميدة جداً عن التطبيقات العملية للحياة الواقعية ، الا أن البحوث التى بنيت عليها كانت بحوثاً بالغة الرزانة . لتد كسان هؤلاء العلماء الشبان بالغى الوضوح فى ايمانهم فى أنك اذا كنت قادراً على اختراق جوهر اللعب العظيم للشطرنج ، فأنك قد تكون قد اخترعت فعلاً لب السلوك الذكى للانسان . لا جدوى للقول من موقعنا هذا انه لا بد أن احدهم قد أعطى اهتمامه لكل لاعبي الشطرنج اللامعين الذين هم على العكس من هذا أشخاص غير متميزين ، أو الى كل الأشخاص اللامعين الذين هم على العكس من هذا لاعبو شطرنج عاديين . ان المجموعة الأولى من باحثى الذكاء الاصطناعى (وهذه هى التسمية التى أطلقوها على انفسهم ، اذ ان مصطلح « ذكاء اصطناعى » قد صب فى نحو عام ١٩٥٦) ، كانوا على قناعة أن ثمة مبادئ تحتية عظيمة معينة تميز خصيصاً كافة السلوكيات الذكية ، وأنه يمكن عزلها فى الشطرنج ، بذات السهولة التى يمكن عزلها بها فى أى مكان آخر ، ثم يمكن بعد ذلك تطبيقها على المسامى الأخرى التى تتطلب الذكاء .

جزئياً ، كانوا على حق ، إذ أن من الممكن في نهاية المطاف الكشف عن استراتيجيات معينة للسلوك الذكي . ومن المحتمل أن تكون تلك الاستراتيجيات مألوفة لأى قارئ . من هذه الاستراتيجيات البحث عن حل (واستخدام « ساطرات التخمين الجيد » rules of good guessing) واختصار مساحة البحث (، والنوليد والاختبار (هل يصلح هذا ؟ لا ، إذا جرب شيئاً آخر) ، والرشد الخلفى مبتدئاً من الهدف المرغوب فيه ، وما شابه هذه من استراتيجيات أخرى . على أنه نعمين على بلحتى الإيه آى أن يكشفوا هذه الاستراتيجيات وأن يخطوها محدده ، فالحواسيب لا تستجيب للواعظ ، إنما للبرامج . ان الحلقات الدراسية حول الإبداع وحل المشاكل التى تحفل بها مدارسنا ومناقشتنا في أيلنا هذه ، تدوين معظم محتوياتها الى بصوت الإيه آى المبكرة .

(بالفعل ، وأخيراً ، قهر الحاسوب — « الأزرق العميق » من آى بى ام — بطل العالم الأسطورة في الشطرنج جارى كاسباروف نفسه . وذلك في سابقة تاريخية يوم ١٠ فبراير ١٩٩٦ — المترجم) .
الا ان هذه الاستراتيجيات ضرورية ، لكن ليست كافية ، بالنسبة للسلوك الذكي . فالكون الآخر هو المعرفة ، أى المعرفة المتخصصة ، بل والكثير منها . مرة أخرى ، ومن خلال نظرة استرجاعية ، يبدو أن هذا أمر يسهل رؤيته . ببغض النظر عن مدى اللامعية الفطرية التى تتمتع بها ، فانك لا تستطيع أن تصبح مشخصاً طبيياً يعتمد عليه ، دون قدر عظيم من المعرفة المحددة حول الأمراض واعراضها وحول الجسم البشرى .

هذه الإضافة ، غير المرغوب فيها على طول الخط ، للبيادى الفخيمة ، وهذه الشلة المهرجلة من التفاصيل والحقائق وساطرات التخمين الجيد ، وساطرات الإصدار الجيد للأحكام ، والمعرفة الخبيرة ، كانت كلها اهانات لأولئك الذين كانوا يعتقدون أن الذكاء يجب ، كما الفيزياء ، أن يكون نظيفاً رقيقاً أنيقاً . الذكاء ليس كذلك (وبالنسبة الفيزياء ليست كذلك أيضاً) . ان قدراً معيناً من الحرب الداخلية وقع في داخل حقل الذكاء الاصطناعى ، حيث تفرق الطلبة حديثو التخرج الى أن سادت الرؤية الهجينية الجديدة — أى النظم الخبيرة — التى كابت ما بين الاستراتيجيات العامة شبه الانسانية لحل المشاكل ، مع قاعدة واسعة من المعرفة الحقائقية والخبيرة ، المحددة المتعلقة بالمشكلة المعينة . لحسن الحظ كانت وجهات النظر المتضاربة والمتغيرة ، هى التى جعلت العلم شيئاً يختلف عن العقائد الدينية . ومن ثم لازال الجميع يناقشون بعضهم البعض . الأبعد من هذا ، أنه

من المهم تذكر أن الذكاء الاصطناعي يتقدم الى الأمام على أكثر من جبهة : الروبوتيات ، فهم اللغات الطبيعية ، فهم الصور والكلام ، صياغة النماذج الإدراكية وبرهنة النظريات ، فقط إذا أردنا تسمية القليل من تلك الجبهات . والعمل في النظم الخبيرة هو جزء غالب ، وأن لم يكن الوحيد ، من العمل المتواصل حالياً .

إن المدافعين عن النظم الخبيرة — أو النظم معرفية القاعدة knowledge - based systems — يهتمون بأمر عظيم يلعب في صالحهم. إن توحيد المعرفة محددة المهمة والتقنيات techniques التي تتعامل معها معاً في برامجهم ، كان في الواقع أمراً ناجحاً تماماً في التطبيق في الحياة . إن النظريات كانت أعمالاً بالغة القدرة ونجريدات شديدة الفائدة ، لكن كى يصبح لها قيمة تتجاوز التأمل في صيغتها رفيعة الذوق ، لا بد من اختبارها في الواقع الحقيقي .

المفارقة أنه في ذات الوقت الذي كان يتشبع فيه الذكاء الاصطناعي بحيوية جديدة ، بفضل دفع النظم الخبيرة للبحوث قدماً كان من هم خارج الحقل — أي الناس الذين تأهبوا له ، ثم أصبحوا قيماً بعد قارئين على إخبار أنفسهم إذا ما كان برنامجاً للمشترج يكسب أم يخسر ، أو إذا ما كان روبوت ما قد سار بهلذاة أحد الحواجز أم أنه تمتر فيه بغياء — كانوا عاجزين فجأة عن معرفة إذا ما كان الذكاء الاصطناعي « يشغل » أم لا . وكان الأناس الوحيدون القادرون على التقدير الحقيقي لما تم عمله ، هم الخبراء الذين دخل الإيه آى الى نطاق تخصصهم وحسن منه ، أمثال الكيميائيين والفيزيائيين .

كان ثم دعائى ممن هم على الهامش يقولون فيها أن الإيه آى وصل الى محطة الوقوف ، أو أنه لم يحقق وعوده ، أو أنه كان أحراجاً للعلماء الجادين ، أو أن كل إنسان ذى حس شائع كان يعلم أن الآلة لا يمكن أن تفكر باستثناء أولئك الذين تأثرت مخصصاتهم المالية (كما حدث آنذاك في بريطانيا العظمى) ، فإن باحثى الذكاء الاصطناعى لم يأخذوا تلك الدعائى على محمل الجد كثيراً ، وذلك لأنهم أولاً كانوا مشغولين جداً بالعمل فى مشروعاتهم ، وثانياً لأنهم كانوا أصحاب نعمة الحس التاريخى . إن الإيه آى موجود كحقل علمى منذ نحو ٢٥ عاماً ، وربع قرن ما هو إلا وقت قصير فى العلم . وفى علم الأحياء تطلب الأمر ألفى سنة بعد أريستوتيل (يعرب أحياتنا أرسطو — المترجم) ليقيم مندل بعملياته لرصد الجينات ، ونحو قرن آخر حتى يكتشف كريك وواتسون الحظزون المزدوج الذى يشرح أرساد مندل . ولباحثى

الذكاء الاصطناعي ذات الحق ، اذ ان الذكاء الانساني قد يكون بذات تعقيد علم الاحياء الانساني .

لكن باعتباره امراً منطقياً في الحوسبة ، وامراً منطقياً للأشياء التي تحدث في المجتمع بعد الصناعي ، فان الوقت بين خطبوات التقدم البارزة في الاليه آى تم اختصاره على نحو درامى . واليابانيون بدءوا للتو عملية تسريع خاطفة للأبصار اخرى ، في الوقت الذي كنا نصارع نحن فيه الصدمات العلمية والاقتصادية والسيكولوجية التي اوقعها الاليه آى علينا جميعاً .

الفصل الثالث

آلة نابهة كشخص بشري

الصعوبة التي تجابه أغلبنا لدى التفكير في الآلات الذكية ، هي ان مفهومنا لكـ « آلة » قد تكيف بتلك الآلات التي تحيط بنا جميعا في حياتنا . وظيفة تلك الآلات ، وتقريبا دون أية استثناءات ، هي المعالجة الاجرائية للطاقة ، بمعنى تفجير الطاقة أو توزيعها أو تحويلها ، أو بخلاف هذا أيضا تشذيبها modify . من هنا فالأوتوموبيل يحصل طاقة الوقود الحفري (والذي تحول هو نفسه بالفعل من خلال التكرير) ، ليصبح طاقة كيميائية . هذا التحول يكبر من الطاقة الكيميائية للإنسان ، ومن ثم يخدم أغراضه . فنحن نستطيع السوافة الى أبعد مما نستطيع المشي . الأبعد من هذا أن كل تلك التحويلات للطاقة يمكن وصفها بوضوح من خلال المبادئ العلمية الكلاسية .

على أن الحاسوب نوع مختلف من الآلات . فهو لا يعالج اجرائيا الطاقة ، بل المطلوبات . بالطبع ينطوى الأمر على بعض الطاقة ، تماما كما تنطوى الهواتف ووسائط البث على تحويل ما للمعلومات ، لكن باستثناء انواع معينة من المهندسين ، لا تعد تحويلات الطاقة داخل الحاسوب الا أقل خصائصه اثارة للاهتمام .

لفهم الوظيفة الجوهرية للحواسيب كآلات علينا أن نزل الاستعارات المجازية الراقدة في عقولنا ، والبدء في التفكير بطريقة جديدة . فالحاسوب هو المشغولة اليدوية الرئيسية لعصر المعلومات . وغرضه هو بالتأكيد المعالجة الاجرائية للمعلومات ، أي تحويلها وتفجيرها وتوزيعها ، وبخلاف هذا أيضا تشذيبها . لكن الأكثر أهمية أن الحاسوب يفتح معلومات . فجوهر الثورة الحاسوبية هو أن عبء انتاج المعرفة المستقبلية للعالم سوف يتحول من المقول البشرية الى المشغولات الآلية . وعلى النقيض من الكتب القديمة فان ثم شيئا جديدا قد وجد تحت الشمس .

رغم هذا فقد أسيئت تسمية تلك المشغولات وأصبح هذا أمرا مضللا لنا . ان كلمة حاسوب مع النفيك البارزة للعد والحساب

فيها ، تخبرنا فقط عما كانت عليه الاستخدامات التاريخية للآلات ، وليس عن الاحتمالات الكابنة لها . من خلال ادراك اليابانيين لهذه الحقيقة ، كما ذكرنا ، فانهم يعيدون تسمية الجيل الخامس للحواسيب ليصبح « المعالجات الاجرائية المعرفية للمعلومات » أو انكيس ، وهو مصطلح يوحي بدوره ان ثم هوية منفصلة لكل من المعلومات والمعرفة .

لقد مررنا بأوقات انتقالية عندما امتطت الهواتف واللفازات كلا من عالمي المعلومات والطاقة . الجيل الأول جداً للحاسوب دفعنا بثبات وقوة الى عصر جديد ، وها نحن الآن نخوض الخطوة التالية :

عصر الآلات الذكية .

وهنا يسلم صهد السكان الملتهية على رقبة المرء : « ماذا تمنون بكلمة ذكية ؟ ان تلك الآلات المسماة بالذكية لن تكون بمثل نيه smart البشر . هل ستكون كذلك ؟ المحتمل انها لن تكون كذلك ، فالبشر هم الذين يعلمونها كل ما تعرف » .

قال فايجينايوم لماككوردك يوماً : « هل تعلمين انه لا يوجد شيء عبارة عن آلة بنفيس نيه الانسان ؟ » .

هنا نظرت اليه في دهشة . ترى هل كانت كل تلك البرامج التي فاقت الخبراء اداء ، مجرد تدليس ؟ ترى هل لم تسمع جيداً ما سألته ؟ طلبت منه ان يكرر ما قال ، لكنها لم تزل لا تفهم .

« هل تستطيع أن تشرح لى المزيد ؟ » .

« الأمر سهل . فالت يمكنك البدء بمهمة تريدين لأآلة أن تقوم بها ، ثم تحددنها بدقة شديدة ، مستغلة في هذا الخبرة الانسانية . ثم تستخدمين الخبرات التي توظفين فريقاً من الخبراء للحصول منهم عليها ، لكن تظل هذه الآلات أقل نيهماً مما هو عليه أولئك الخبراء . الا انه بالطبع في اللحظة التي تمتلكين فيها البرنامج والمعرفة وقد غردت أمامك بالتفاصيل ، فانك سوف ترين على الفور كيف يمكن عمل التحسينات . وفجأة سوف ييز البرنامج الاداء البشرى .

لم تكن هناك لحظة ما يمكنك وضع اصبعك عليها أصبحت فيها الآلة بمثل نيه الانسان . لبرهة ما لم تكن بمثل نيهه ، ثم فجأة أصبحت أكثر منه نيهه » .

فالألات ، بكل اهتمامها المنهجي للتفاصيل ، وبكل عدم الكلل لديها ، وبحصانتها ضد الملل ، وبسرعتها العالية جداً ، والتي تضاعفت

كلها الآن مع المعلومات وقدرة الرشد ، بدأت الآن في انتاج المعرفة ،
وغالباً أسرع وأفضل — اى « آتبه » — من البشر الذين علموها .

وبكل التواضع اصبح لا بد لنا ان نسأل : ما مقدار نبه أولئك
البشر الذين علموا هذه الآلات . ان فى مقياس الزمن التطورى ، تعد
الحيوانات المفكرة ، كائنات حديثة الظهور لدى كبير . ولم يكن لدى
التطور متسع من الوقت لتحقيق الكمال فى ادراك cognition
البشر . من هنا فالاجوبة الصحيحة على أسئلة « اى مركب من
الأمراض يعانى منه مريض ؟ » و « ما هى الخطة التجريبية الجيدة
لخلق مثل clone لجين gene معين ؟ » و « كيف أستطيع
تخليق عقار اكتشفته للتو ؟ » ، هى بالتأكيد اجوبة موجودة تحسث
اثونفا ، لكننا لا نستطيع رؤيتها . رغم هذا يظل فى لحظتنا هذه ، فى
امكان تلك البرامج الخبرة التى لا مفر من الاعتراف ببدايتها ، قادرة
على الإجابة على تلك الأسئلة . فى المستقبل سوف يمكن الإجابة على
أسئلة أكثر صعوبة بواسطة آلات أكثر نبهاً .

نحن البشر نحبذ للغاية قلب الاشارات الحسية الى رموز
لادراكية ، وحل المشاكل التى تحتاج للحس الشائع common sense
لكن فرائضنا ترتعد فى مواجهة الكميات الضخمة من البيانات ، اذ يتضح
اننا لانظاميون unsystematic ونساعون وسريعو الملل ونشتت
بسهولة . لقد ساعدتنا تقنية الكتابة وعمل الكتب على التغلب على
بعض هذه المشاكل ، والحواسيب الناهبة التفاعلية interactive
سوف تساعدنا أكثر . ان علينا ان نعترف لأنفسنا بالفضل ، لكوننا
نمتلك الذكاء لادراك حدودنا ولاختراعنا التقنيات التى تعوض هذه
المحدودية .

اتفصل الرابع

الايمان بالايه آى

وقف أحد المشاركين في مؤتمر الجيل الخامس لبلطرح بعض الاعتراضات عما سمعناه . لم تكن تلك الاعتراضات اعتراضات خطيرة ، الا انه خلص الى القول : « اعتقد لمجرد تلخيص وجهة نظرى اننا مهتمون بالجيل القالى للحاسوب فى اللحظة التى نفكر فيها فى تلك الحواسيب بذات شروط آلات الايه آى . وبشكل عام أنا أنفق معكم لكنى لا أريد أن تضيع منا رؤية حقيقة أن عدداً من الحاضرين لا يؤمن بالايه آى ، ومن ثم قد يمتنى أن يرى حواسيب الجيل الخامس كشيء مختلف » .

لقد كانت تحويلة لغوية مثيرة تلك العبارة التى استخدمها « لا يؤمن بالايه آى » ، وكان الايه آى مسألة ايمان غيبى لا يخضع للبرهنة التجريبية empirical . والحقيقة أن الأمر كان معرضاً لخلاف لاح اضخم بكثير من مجرد اختيار أفضل لغة برمجية للاستخدام ، أو اذا ما كان مخزل الاقتراب معرفى القاعدة هو الطريقة الأكثر اثماً للحصول على حواسيب تتصرف على نحو ذكى ، أو أى من تلك الجدليات العلمية المعنية التى انعشت الحياة فى بحوث الذكاء الاصطناعى على مدى عمره البالغ ربع قرن . وسواء كان الجيل الخامس فى نهاية المطاف آلة رشد رمزى حديثة التصميم ، أو بدلا من هذا نسخة أضخم وأفضل لأجيال الحواسيب الأربعة السابقة ، فإن الزمن هو الكفيل بحل كل تلك الجدليات والخلالات .

أما ما لن يحل ، على الأقل فى عقول أولئك الذين يستمتعون حالياً بطرح الفكنوك ، فهو ما اذا كان ممكناً الايمان بالذكاء الاصطناعى أم لا . القول بأنك لا تؤمن بالذكاء الاصطناعى — وهناك عدد عظيم جداً من الناس يطرح هذه المقولة ، محججاً إياها بكل التأكيدات والمبررات والغضب السريع — يعنى أنك لا تصدق (تؤمن وتصديق لهما

ذات الكلمة الانجليزية believe — المترجم) ، ان هناك آلة يمكن ان يقال انها تفكر بغض النظر عما تقول به فعلا .

اذن منذ اللحظة التي يفترض فيها أحد ما أن الحاسوب قد يصنع بحيث يتصرف بذكاء ، فانه يواجه بموجة من الاعتراض الجماعي الصاخب . ولا توجد كمية محددة ما من السلوك الذكي يضمن على الحواسيب الاتيان بها ، حتى تقنع أولئك غير المؤمنين . ان الدسارة المحددة جداً « الايمان بـ » توحى بالمقيدة الدينية وبالمذهب ، اما ان تكون تابعاً او غير تابع له ، ولا شيء ثالث ، طبقاً لما تقوله كتب التعليم الدينى . « أنا اشتراكي » ، هذا ما قاله أحد اصحاء ستيفين ديدالوو له ، مضيفاً : « ولا أؤمن بوجود الله » (الانتباسات بالفرنسية — المترجم) . وانا عن نفسى اعمل فى الصلاند hardware ولا أؤمن بوجود الذكاء الاصطناعى .

لقد سمع غابجينيابوم هذه الاطروحة مراراً وتكراراً لدرجة ان اصبح لديه قصة صغيرة يود روايتها هنا . هذه القصة تتعلق بالفيزيائى العظيم نيكلز بوهر عندما زاره أحد الفيزيائيين الاوروبيين الشباب . لقد صدم هذا العالم الشاب عندما وجد حدوة حصان معلقة على الباب الخارجى لذلك الرجل العظيم . فقال له : « لا شك انك لا تؤمن بتلك الخرافات القديمة يا بروفيسور بوهر » . فكر الفيزيائى الكبير فى الامر للحظة ثم رد على محادثته بابتهاج قائلاً : « انهم يقولون انها تقوم بعملها سواء اكنت تؤمن بها ام لا » .

الفصل الخامس

تجهيز سكوبا للعقل

(تجهيز سكوبا scuba gear من كلمة سكوبا ، التى هى اختصار « جهاز التنفس دون المائى ذاتى المحتوى » self-contained underwater breathing apparatus — المترجم) .

أحد الامراض التى رفعها الجيران العلميون فسد الذكاء الاصطناعى كان ما اسماه النبوءات الجابحة بل وربما غير المسئولة التى يقوم بها العاهلون فى هذا الحقل . أو للدقة يقتصدون النبوءات التى لم تتحقق بعد . على سبيل المثال كان ثم طاقم من التكهات فى عام ١٩٥٨ قال انه فى خلال عشر سنوات قد يصبح الحاسوب بطلا للعالم فى الشطرنج . مرت تلك عشر السنوات أو نحوها ، وكان لا يزال الشطرنج الحاسوبى يشغل معظم اهتمام العلماء . لكن بعد انقضاء عشرين عاماً ، أصبحت الحواسيب تلعب الشطرنج بجودة تكفى للفوز بالدورات . قام تقريبا بكل تلك الأبحاث التى دفعت بالحواسيب لتتجاوز مرحلة الحماية ، من يكافئ فى حقل الذكاء الاصطناعى سمكية الجراجات والبدرومات . آلات الشطرنج التى تقدم الآن أداء على مستوى البطولة ، وتلعب الشطرنج هكذا أفضل من ٩٩٪ منا ، كانت ولا تزال جهوداً محببة بين مجوعة صغيرة من الشغيلة ، ولم تعد كما كانت عليه عندما قبلت تلك النبوءة ، اختباراً قاعدياً محوريا لاكتشاف نواميس السلوك الذكى . بلغة الذهنين نقول ان لاعب الشطرنج الجيد ليس أكثر وليس أقل من لاعب شطرنج جيد . وكما سنرى لاحقاً ، أدت هذه النتيجة الى رؤية عميقة مهمة حول الذكاء باعتباره التخصص فى المعرفة .

ان الخبراء فى كل حقل يعشقون عمل التكهات حول المستقبل . والنبوءات تخدم دون شك الوظائف السيكلوجية والاجتماعية والتخيلية ، أى ما كان قدر تفاعلها الفعلى مع المستقبل فى نهاية .

مطافه . وبالمقارنة يعد الذكاء الاصطناعي أكثر قرباً لادراك نبوءاته عن
أى من فروع العلم الأخرى . لماذا إذن يصاب الكثير من الناس
بالانزعاج عندما يتعلق الأمر بالتنبؤ حول الذكاء الاصطناعي ؟

يبدو أن الإجابة على هذا السؤال واضحة . أن ما يجمع
النبوءات التي يقوم بها بلخو الذكاء الاصطناعي مهيئة للناس ، هو
ذات الشيء الذى يهين بعض الناس من فكرة الذكاء الاصطناعي ذاتها
في المقام الأول ، ألا وهى حقيقة وجود الذكاء الاصطناعي . ما من شك
في أن العلماء بدعوا في خلق آلات غرضها هو تعزيز الذكاء الانساني ،
وهو صنف من تجهيزه السكوبا التي سوف تسمح للعقل الانساني
بالذهاب لأمكن لم يكن قادراً على الذهاب اليها من قبل ، ولعلها في
رأى البعض ، أمكن لا يجب عليه الذهاب اليها . والواضح أن من
لحقته الهانة لا يرون في الذكاء الاصطناعي أى شيء تحرر كتهجيزه
السكوبا . أن الذكاء الاصطناعي يهدد وعلى نحو عميق وغير حادق
بالمره ، رؤيتهم لأنفسهم . فنحن كبشر اكتسبنا هويتنا المحددة جداً
بفضل الذكاء ، وتصور أى شيء آخر (ومما يزيد الأمر سوءاً أنه
مخلوق بأيدينا نحن) قد يكون نكياً ايضاً ، أمر يحتاج الى اعانة تقييم
جذرية لنظرتنا لأنفسنا .

بمعنى واقعی ومباشر جداً ، جرب الذهنيون بأنفسهم ما مر به
العالم الآخرون قبلهم ، ألا وهو استبدال مهاراتهم الخاصة واحلال
الآلة محلها . ذات مرة قدم البروفيسور ادوارد فريديكين من ام آى تى
(معهد ماساتشوسيتس للتقنية - المترجم) منظوراً ما في هذه
المسألة . قال : « لا بأس بالبشر . أنا سعيد بكوني واحداً منهم .
أنا أحبه بشكل عام . لكنهم في النهاية مجرد بشر . وليس لنا أن
نحتج على هذا . غالباً ليسوا أفضل حنارى خنادق في العالم ، إنما
الآلات . والبشر لا يستطيعون رفع ما يرفعه الونش ، ولا يستطيعون
الطيران بدون طائرة ، ولا يمكن حمل ما تحمله الشاحنة . هذا لا يجعلني
أشعر بالؤس . لقد كان ثم أناس قضيتهم في الحياة قضية بدنية
تماماً مثل جون هنرى ضد المطرقة البخارية . الآن نحن نقف في مواجهة
المطرقة البخارية الذهنية . والذهني لا يجب فكرة أن الآلة يمكن أن
تقوم بعمله على نحو أفضل منه ، لكن في الواقع لا يوجد أى فرق بينه
وبين ذلك « الجدع » الذي توقفت عليه الآلة بدنياً » [١] .

أن ثم آخرين مثل فريديكين ليست هويانهم هي أنه ما تتهدده
الاحتمالات الممكنة للآلة الذكية . هؤلاء يتلهم الهلع من الاندفاع
الثابت الذى يميز ذلك الحدث . وكونه قائماً في خطوات وليس بين ليلة

وضحاها ، امر لا يزعمهم على نحو خاص ، انما يزعم فقط أولئك الذين لن يكتفوا فقط بالترحيب بذلك الحدث ، بل يتبنون لو أنه أسرع بالقدوم لأن ثم أشياء كثيرة جداً لا بد من معرفتها ولابد من عملها ، والآلة الذكية سوف تساعدهم في إنجازها على نحو أسرع . بين هؤلاء يوجد أيضاً من يعتقدون أن مصطلح فكساء قد حملته التفضيلات المرسلّة للعلم الزائف أكثر مما يحتل ، وأنه لا يتمتع بأية صلابة تجريبية . بالنسبة لهم لا يبدو تخصيص كلمة الذكاء لسلوك الحاسوب ، من قبيل الزندقة العظمى .

ربما يكن هنا أحد مفاتيح هدوء البال لدى ملكورك في مواجهة الذكاء الاصطناعي . وهذا العمق في الرؤية لم يتولد في مجرد لحظة ، إذ جاء فجره الأول لدى مقارنتها الحجم المضادة للآلات المفكرة ، مع الأسباب التي أعطيت في القرن التاسع عشر لتفسير لماذا لا يمكن أبداً للنساء أن يصبحن متساويات ذهنياً مع الرجال ، ووجدت توازيات متخيلة بينهما . في الأصل بدا الأمر كمجرد مادة لمحاضرة مسئلة تقبّس فيها ما قيل من أسباب لكيف لا يمكن للنساء التفكير حقاً أبداً — هناك أسباب عاطفية ، وهناك الفوارق المنبعة بين النساء والرجال ، وهناك الدفع بعدم وجود أمثلة سابقة ، وهناك الاعتبارات العقائدية الأخلاقية ، نعم العقلية الأخلاقية — إلا أنها شيئاً فشيئاً راحت تستشعر أن ثم حقيقة أكبر تنتظرهما هناك . أن الفكساء ليس إلا مصطلحاً سياسياً ، يضع تعريفه من يملك السلطة ، أيا من كان ، وهذا يمثل مرونته المذهلة ، وأصبح سؤال ملكورك هل يمكن للآلة أن تفكر ، من جديد لا سؤال ، ولا مسألة ، ولا يترتب عليه أية تبعات .

الفصل السادس

عن الخطاطين والسلطة

على أن سؤالا آخر بزغ * هذا هو : هل الحاسوب أمر مهم
حقا ؟ الإجابة : نعم ، سواء بالمعنى الشخصى أو الجلوبى global
(من globe ، وهى كرة الأرض ، وللأسف تترجم أحيانا كونية أو
عالمية الخ ، وهى كلها ترجمات لكلمات أخرى مختلفة المعنى —
المترجم) . أن الحاسوب شيء ذو مغزى لنا ككل ، وذو مغزى لكل
منا على حدة .

بالنسبة لمعظم الناس ، تعد الحواسيب اليوم كالزائدة الدودية ،
شيء لا يفكر فيه الا عندما يسبب لنا المتاعب . ويردد البعض الكليشيات
الناتبة عن المجتمع الحوسب — كيف أنه يفترض أن يحولنا جميعا الى
أصفار (أو آلات أو روبوتات) — أساسا لأنه لا يوجد ما يقال عن كيف
أفضحت هذه الأمور لهم . فى مقابل هذا قرر استطلاع حديث للرأى
لمؤسسة هاريس أن ٦٠٪ من الأمريكين يشعرون أن الحاسوب قد
حسن من نوعية حياتنا ككل . على أن الحوسبة اذا كانت مفيدة لمعظم
الناس ، الا أنها ليست شيئا محبباً بالضرورة .

الأبعد من هذا ، أن الحواسيب فى الجزء الغالب منها ، شيء
بعيد ومجرد وغير ملموس ، ومن الصعب الاقتناع أن بلوى حاسوبية
من نوع ما يمكن أن تؤثر فى حياتنا تأثيرا عظيما مثل زلزال البترول
المدوى فى عام ١٩٧٤ ، أو على النحو الذى جعلتنا نزمات الجفاف المحلية
نغير به من استخدامنا للبياه

فى الواقع أن انقضاء الحوسبة من حياتنا سوف يكون أمرا ذا
تبعات بالغة القسوة . ونحن غير مؤهلين لتخيل هذا طالما أن صحفنا
المهيأة بصميا typeset بالحاسوب (type هى البصمة
التي كان يتركها الحرف الطباعى التقليدى قديما — المترجم) لا تزال
تصلنا بذات الشكل الذى تعودناه حتى اعتاب أبوانا ، وطالما لا زال

البريد يحمل لنا المجلات الأسبوعية ، أعاجيب تكنولوجيا الملازمات satellites الملازمات أو التوابع هو معنى الكلمة وليس الأتار الاصطناعية — كما جرت النسبية — المترجم (ذات التحكم الحاسوبي، وطالما لأزلا نصدّر شهادات الأسهم ضخمة النقوش للدلالة على استثمارات ما هي في الواقع سوى مجرد نقاط تومض في قاعدة بيانات . باختصار ، ان غلالة من التوافه المألوفة تحجب الثورة عن أبصارنا [٢] .

وتتواصل عمليات الرصد يصيغها المختلفة . ثم انشغال بفزع ذاتية الفرد أو بالخصوصية ، أو أيا ما كانت الشكاوى الحالية المطروحة . لاي مدى ينبع هذا من الصعوبة المريكة للتقنية الجديدة الوليدة ؟ وهل يعكس أولئك الراصدون في الحقيقة حيرتهم تجاه هذه الآلات الأقل شفافية مما عداها ؟ ان الحواسيب ليست بسهولة الاستخدام التي يمكن ان تصبح عليها ، حتى في يومنا هذا بعد ان تحسنت طريقة تفاعل الانسان معها بمراحل عما كانت عليه من قبل . لقد بنى سلوك الحاسوب بطرق تجعله يبدو مختلفا ، بل واغترابيا ، بالنسبة لقوالب تفكر الانسان ولفته .

من نتيجة هذا ، ان أصبح أغلبنا يعتمد على وسطاء بينهم وبين الحاسوب ، هؤلاء هم من نسميهم المبرمجين . في هذا نحن نشبه نبلاء المصور الوسطى أو فراعنة مصر ، الذين كانوا أميين ويعتمدون على الخطاطين scribes ، ليرسلوا لهم الرسائل جيئة وذهابا . لم يكن لدى تلك الشخصية ما يجعلها تعرف ما اذا كان هذا الخطاط يعبر عن أفكارها على نحو وثيق ، أو يسك بدقائق الطوين اللغوى كما تقصده ، أو حتى ان تكون تلك الدقائق ممكنة أصلا من الناحية اللغوية أم لا . ان تلك الشخصية تعطى الأوامر ، وتأمل أن تكون قد نقلت بدقة . على الطرف الآخر تجرى العملية العكسية عندما يستمع ابن عمومته الى الرسالة . فرض الأيذاء المتعمد كانت عظيمة بالتالي ، فالسلطة الحقيقية تقع في الواقع في أيدي الخطاطين ، أولئك العلة المختارة التي تمتلك معرفة الكتابة . وبالنسبة للأمر سواء الآن أم في الماضي ، يبدو تقنية الكتابة بالتأكيد ، وكأنها عمل موحش وغير مريح ، وربما يقاومونها لهذه العلة وحدها . ترى أية قدرة ، قدرة ذهنية حقيقية ، كان يمكن أن يمتلكوها لو كان بإمكانهم الاطاحة برسائلهم بأنفسهم ؟

في « المنزل الأسود » لتشارلز ديكنز ، وهي نصب شامخ من قبة المعلومات اذا كان ثم نصب لهذا ، نقابل جو ، وهو كناس أمي ينتقل بين شوارع لندن جاهلا كلية « ما يتعلق بمعاني تلك الرموز

الغامضة التي تفيض بها واجهات المحال ونواصي الشوارع والابواب والنوافذ ! ان ترى الناس تقرأ ، وترى الناس تكتب ، وترى سامي البريد يوصل الخطابات ، وليس لديك أدنى فكرة بالمرّة عن تسلك اللغة ، فإن هذا يعنى العمى والمصم المطبقين وحتى الثمالة . لا بد ان الأمر محير جداً وأن تفكر (ربما كان جو يفكر في أوقات معينة) غيبا يعنيه كل ذلك ، وإذا ما كان يعنى أى شيء لآى شخص ، فأتى أسأل أنفسى كيف باتى أنه ليس ذا معنى بالمرّة بالنسبة لى ؟ » .

هكذا الحال بالنسبة للكثيرين في علاقتهم بالحاسوب . اننا نستخدم كلمة فك الـ *literacy* باوسع معنى ممكن لها ، مع ادراكنا بالطبع ان للمصطلح درجات عديدة :

بعض الناس يستطيعون قراءة اعلان عن سلعة معروفة ، لكن لا يستطيعون قراءة رواية تشويق شعبية ، وبعض الناس يستطيعون قراءة خطاب بيزنس لكنهم لا يستطيعون انشاء أحدها ، والبعض يكتب الشعر والنثر ويستخدم اللغة كأداة ، يقتطف منها التراكيب التي نهز وتشبع الخيال الانساني في أعرق مستوياته .

من ثم فإن مشكلة لم شمل قوالب التفكير « الطبيعية » مع التقنية الأخذة في الهيمنة ، هي مشكلة جديدة بالكاد . ونحن ننسى مدى الصعوبة التي واجهتنا لدى تعلم القراءة ، وأن ثم كثيراً من الناس لم يفلحوا في تعلمها حتى يومنا هذا . وربما اذا تعلم الأطفال حتى ما بعد الحوسبة البدائية الحالية في ذات الوقت الذي يتعلمون فيه القراءة — وحاليا لا يفعل هذا الا القلة — فإن الحوسبة لن تبدو ذات أبة غريبة خاصة تبرزها عن القراءة .

فك خط الكلمات أعطانا قدرة هائلة ، وسبيلاً الى رخاء وتحايت عالم العقل — وهو ما يقوم مقام عمليات التفكير — وتكّ كلها أمور لا سبيل للأى اليها . فك الـ الحاسوبي ، حتى في صيغته الحالية ، لا يزال يفتح عالماً آخر ، عالماً قد يدخله الجميع في نهاية المطاف منلماً يدخلون على نحو روتيني حالياً ، عالم الحروف ، وهو عالم ند يسبغ حتى المزيد من القدرة بالمقارنة بالجبروت الذي منحنا القلم والطباعة إياه بالفعل . هذه ليست دعالية جوفاء ، فكما كبرت الآلات الحديثة متخصصة الأغراض من قدرات الانسان العضلية ، سوف يتم أيضاً تكبير قدراته العقلية . ولن يغير الحاسوب فقط من الأشياء التي نفكر فيها ، بل من الكيفية التي نفكر بها فيها . ومغارة الشبكة *network* القادمة سريعاً في الطريق سوف تكون مثالا متواضعاً مبكراً لهذا .

الفصل السابع

اعادة تصميم التصميم

لن تكون حواسيب الجيل الخامس الذكية « واقفة وحيدة » حسب مصطلح المهنة (stand-alone مصطلح حاسوبى يقصد به الوحدة التى تعمل مستقلة عن الشبكة أو النظام الرئيسى - المترجم) . فكل آلة سوف يراها المستخدم العادى فى المكتب أو البيت سوف يكون لها قدرة رشد يعتد بها ، ولها رتب ضخامة تفوق المتاح حالياً من خلال برامج الاستدلال الرمزى ، واليابانيون - كما يذكروننا دائماً - يتوقعون تحسين السرعات الحالية للآلات التى تتراوح ما بين عشرة آلاف الى مائة ألف استدلال استرشادية syllogistic أو منطقية فى الثانية (لبيس) logical inferences per second (LIPS) لتصبح ما بين مائة مليون الى بليون لبيس .

على أن مثل قدرات الرشد الرهيبية هذه ليست الا صيغة خيالية من الفلسفة الذاتية ، اذا لم يكن لديها ما ترشده (solipsism) الفلسفة القائلة بأنه لا يمكن ادراك الا الذات أو أن لا وجود الا للذات - المترجم) . من هنا سوف يكون وجود الكيبس فى ابيوت والمكاتب مرتبطاً بالآلات المركزية التى تحوى (أو يوجد لديها) سبيل الى قواعد معرفة ثرية وفائقة المرونة ، موصلة وتتواصل بدورها مع العديد من المستخدمين الآخرين .

من الممكن أن نحصل على فكرة بسيطة من مدى قدره التى سيحققها هذا النوع من المبيلة السريعة للمعرفة ، لو أمعنا النظر فى « شطحة » ما escapade كما يطلو لزعيميتها تسميتها ، فى الربط الشبكى للحواسيب والذى طبق فى الولايات المتحدة فى السبعينات . زعيمية الشطحة هى لين كونواى خبيرة تصميم رقائق الفاسى فى مركز بحوث بالو النو (بارك) Palo Alto Research Center (PARC) التابع لشركة زيروكس فى ولاية كاليفورنيا . المشاكل التى واجهتها هى ومجوعتها فى تصميم انظلم كانت مشاكل يمكن لأى واحد أن يفهمها .

ذلك لأنها تبرز من حيث المبدأ في كافة المساعي الإنسانية . لكن الاختلاف يقع هنا في كيف كانت كونواي وزملاؤها قادرين على حل تلك المشاكل ، هذا بفضل المبادلة السريعة للمعلومات التي اتاحتها شبكة الحاسوب المسماة أربانيت ARPANET (اسمها مستمد من « وكالة المشروعات البحثية المتقدمة » Advanced Research Project Agency التابعة لوزارة الدفاع ، وهي التي أصبحت النوية الأولى لما بدأ يعرف باسم شبكة شبكات الحواسيب الدولية (انترنت) في النصف الثاني للثمانينيات — المترجم) .

كان هدف مقابلة كونواي هو تصميم خاص المواصفات لرقائق فلسي ميكروية الدوائر . وكان تصميم هذه الرقائق جزءاً حيوياً في الحروب التجارية الدائرة حالياً ، وكان الشكل تقسيمياً ممسكاً بالفكرة المسماة أنه كلما زادت نمية miniaturize المكونات — الأسلاك والترانزستورات — وتكاملت داخل رقيقة مفردة ، أصبحت الحوسبة أسرع وأرخص وأكثر فعالية . على أن تصميم مثل تلك الرقائق كثيفة التكامل كانت أقرب إلى الفن منها إلى العلم .

كان ثم مدخلان للاقترب في تصميماتهم سادا دون سواهما . هذان المدخلان يمكن مقارنتهما بالاختلاف ما بين تكليف مهندس معماري ببناء منزل أحلامك ، وبين أن تعهد إلى متعهد لبنى لك نموذجاً سابق التصنيع . المهندس المعمارى سيحقق لك بالطبع كل ما تريد بدءاً من المطبخ هائل الحجم إلى غرفة الحمام مخروطية الشكل ، إلا أن تلك المواصفات الخاصة سوف تكلفك مبلغاً طائلاً من المال . أما المنزل سابق التصنيع فيسكلف أقل في المقابل لأنه أنتج من خلال انتاج كتلى mass production وأدخلت فيه اقتصاديات المقياس الكبير للانتاج ، وعلى مشتربيه أن يقبل وحسب ما يعرضه عليه التصميم الكلى ، وليس شيئاً أكثر من هذا .

اتخذت « آى بى إم » أساساً مخزل التصنيع المسبق الكلى . أنه « يهدر المقار » — أى مساحة الرقاقة chip — من أجل تحقيق البسيط ، وبالنسبة لتطبيقات الحوسبة المعقدة لا بد من استخدام عدد من الرقائق لتحقيق ما قد تنجزه رقاقة واحدة بمواصفات خاصة ، فضلاً عن أن الوصلات ما بين الرقائقات هي يقع لمشاكل سيئة السمعة في الحوسبة .

في المقابل تنتج « إنتل كوربوريش » رقائق خاصة المواصفات . لا تهدر هنا أية عقرات ، لكن التكلفة تكون عالية جداً ، إذ تؤدي

احتمالات تصميم الرقاقة الى انفجار توحيدى يصم الآذان . كيف يمكن التعامل مع الموقف ان ؟ مصنمو الرقاقت المفردة يتصرفون من خلال تطوير قواعد حكمة ومناهج تصميمية محددة قاصرة على تقنيات كل مصنع على حدة وتكتم عليها شركته تكتماً بالغاً باعتبارها اسرار الملكية الخاصة جداً . وبالتالي تم استبعاد أغلب افضل عقول الأمة فى علم الحاسوب من النشاط المتسم بالتحدى الخاص باختراع مناهج تصميمية شروبية generic (أى تدرج تحت نوع مشترك قياسى - المترجم) ، وقابلة للتدريس ، لانتاج الفلسى ، وكذا من اختراع ساطرات تصميمية محددة خاصة ، او عن اكتشاف ابعاد جديدة للخبرة المطلوبة للفلسى من خلال عملية الاستكشاف . ان احضار تلك العقول الى العمل كان حاجة قومية مهمة وماسة .

ترى ماذا كان الحل لمشكلة صهر المسامى الذهنية البشرية معاً ، هذه ؟ تقليدياً عندما تبرز مثل هذه المشاكل ، يكون لدينا استراتيجيات مجربة عديدة . على سبيل المثال يوجد لدينا مناهج متقطعة جديدة لم تجرب بعد ، ونأمل ان يتحقق منها أفضل شيء ، الا وهو مجموعة صغيرة تعمل بعض الشيء هنا ، ومجموعة صغيرة تعمل بعض الشيء هناك . وهذه المناهج تم تنقيحها على مدى السنوات ، واصبح بعضها مقبولا على نطاق واسع فى الأوساط العلمية ، وتم تنبيلها قياسيا فى سفرات البناء والأمان ، وكتيكات اليد والاختبارات التى يتعين على المتبلذين اجتيازها ليصبحوا صائمين مهرة ، وفى نهاية المطاف توضع فى الكتب المدرسية حيث تدرس للجيل الجديد من الدارسين . وقد استغرق هذا عدة سنوات فى العادة ، ان لم يكن عدة أجيال ، الى ان وصل الى مرحلة الكتب المدرسية .

على أنه فى حالة الفلسى ، لم يكن معروفا الكثير بما يكفى اوضعه فى كتيب يد ، وما كان موجوداً من معرفة كان هائلاً هو نفسه بين تشكيلة متنوعة من الأخاخ ، موجودة فى أماكن عديدة مختلفة ومؤسست عديدة مختلفة ، وكيانات عديدة مختلفة . ولم تسمح ضغوط الحروب التجارية بتحقيق عملية جمهرة المعرفة ، والتى تسير عادة على مهل .

أبعثت كونواى النظر فى المشكلة ، ليس فيها يتعاق بتصميم الفلسى فقط ، بل التصميم على وجه العموم ، ولاحظت انه حالما يتم ادخال مناهج تصميم جديدة الى المجتمع التصميمى ، فان الامر يتطلب جهداً واسع الحجم لاختبار واعتماد تلك المناهج الجديدة . ولا بد من قدر جسيم من الاستكشاف ، وبقدر وفرة عدد المستكشفين المشاركين

في العملية ، وبقدر جودة التواصل بينهم ، بقدر ما تسير العملية بسرعة . المشكلة إذن هي تناول مناهج غير سديدة unsound وتحويلها الى مناهج سديدة sound .

لكن نظل ثم مشكلة ثانية ، ألا وهي كيف تحمل المصممين على قبول المناهج الجديدة ، وتغيير مستوى التجريد الذي كانوا يصممون به ، والشعور بالراحة نحو المناهج الجديدة بدلاً من ذلك . هذا النوع من التغيير في المواقف الانسانية يصعب الوصول اليه بنفس السرعة في التغيير التقني ، لكن نكرر أنه بقدر وفرة عدد المصممين المشاركين وبقدر جودة التواصل بينهم ، بقدر ما تسير العملية بسرعة .

تري هل هناك بديل لهذه العملية التقليدية غير الموجهة ، لتطوير المنهجيات التصميمية ، اى بديل لا ينتج فقط مناهج افضل ، بل وأن يأتي الى مجتمع المصممين ؟ يؤمن كارفر مبيد من معهد كاليفورنيا التقني California Institute of Technology ، أن ذلك البديل موجود ، أيضاً تؤمن زميلته الكاريزمية لين كونواي بذات الشيء . وشرع الاثنان معاً في العثور على « الطريق » ، حيث ننولى كونواي دور « شيخ البعوثين » .

الفصل الثامن

شبكة عقول

في « كال تيك » (اختصار لمعهد كاليفورنيا التقنى — المترجم) ٤ كان كارفر مييد يدرس سلسلة محاضرات عملية حول تصميم الدوائر الميكرووية ، وذلك منذ أوائل السبعينيات . وبدأ العمل المشترك لمييد — كونواى فى غل بعض النتائج المهمة فى أواخر ١٩٧٦ وأوائل ١٩٧٧ ، اذ أصبح فى إمكانهما صياغة بعض القواعد البسيطة لعمل المفاتيح الكهربائية التى تقوم بعمليات المنطق ، وكذا صياغة مفاهيم بسيطة أخرى لتقييم أداء النظام . وأضافا الى هذه بعض الأمثلة التى طبقت ووضحت المفاهيم المستخدمة ، ووضعا هذه المادة فى المسودة الأولى لكتاب مدرسى (الواقع أنها مجرد ثلاثة فصول مختصرة) .

هذه المسودة التمهيدية استخدمتها حفنة من الجامعات فى خريف ١٩٧٧ ، حيث روجعت بناء على بعض المقترحات فى هذه الجامعات . وفى ربيع ١٩٧٨ أصبحت تستخدم فى عدد أوسع من الجامعات . واستطاع مييد وكونواى من خلال التغذية الخلفية feedback الاستفادة بتلك المقترحات فى تهذيب نصهما الأسمى .

وبالنسبة للتغذية الخلفية اعتدنا بشدة على الأرسائيت ذلك الاندماج العظيم لتقنيات الحواسيب والاتصالات ، والتى أسست المثال لنظم الشبكات الرقمية العصرية . تم الشروع فى الأرسائيت أصلاً بواسطة « وكالة المشروعات البحثية المتقدمة » التابعة لشعبة الدفاع وأصبحت الآن محل ترحيب مجتمع البحث العلمى الحاسوبى فى الولايات المتحدة ، باعتبارها جزءاً رئيسياً من القاعدة الاجتماعية لهذا الحقل [٢] . هذه الشبكة تستطيع نقل الرسائل بين العديد من المستخدمين لها ، وإمكانها أيضاً نقل التصميمات وغيرها من المعلومات الحاسوبية واسعة المقياس . بالتالى تلقى مييد وكونواى رسائل ليس فقط من المعلمين الذين كانوا يستخدمون كتابها المدرسى الأولى ، اكن

ايضا من الدارسين الخريجين الذين كان يعتبرهم الكتاب هدنة الاولى .
وتلقيا تصميمات — اى رسوم — تها كما تلقيا كلمات مكتوبة . الابد
من هذا ، ان عدداً آخراً من المشاركين التحق بهما في الشهور القليلة
التالية ، مضيفين بالتالى قطعاً جديدة من الخبرات . وبحلول صيف
١٩٧٨ اى بعد اقل من عام من بدايتها ، أصبح لديها نتيجة هذا نص
كامل يمثل ما تم انجازه من عمل .

في الخريف اخذت لين كونواى المادة الى ام.آى.تى. حيث قامت
بتدريس سلسلة محاضرات عملية بنيت على النص الذى وضعته هي
والمشركون معها معاً . « وسرعان ما بات واضحاً ان الأمور تسير على
خير ما يرام ، وان بعض المشروعات المذهلة قد تتأتى كنتيجة لسلسلة
المحاضرات هذه » . لحسن الحظ كان في استطاعة كونواى تحويل تلك
التصميمات الى رفاقات حقيقية ، وسرعان ما تم بث تلك التصميمات
عبر الأريانيت مرة أخرى ، ومن ثم كان في استطاعة المصنعين التجاريين
في الساحل الغربى تنفيذ تلك الرفاقات . « لقد كان في إمكاننا استعادة
تلك الرفاقات الى الدارسين بعد حوالى ستة اسابيع من انتهاء سلسلة
المحاضرات . وقد عمل بنجاح بالفعل عدد من مشاريع ام. آى. تى.
١٩٧٨ ، وكان في إمكاننا اكتشاف ماذا كان خطأ في التصميم في العديد
من تلك التى تعمل بنجاح » .

كان في إمكان كونواى ان تكتشف أيضاً عدداً آخر من البسب
(bugs) يقصد بها العيوب فى تصميم البرنامج أو اى تصميم عامة
والتي تظهر مع تجربته الفعلية — المنزج (في عملية التصميم راحت
كونواى ومبيد يصفانها في النص الذى كتباه ، كما وجدا موضوعات
نقاشية تحتاج لتوسيع ، وأجريا عدداً آخر من التعديلات الضرورية .
« في إمكانك ان ترى ان التنفيذات الفعلية كان لها نفع أكبر من
المشروعات التى ينفذها الدارسون كاختبار لهم . فقد كانت اختباراً
لناهج التصميم واسودة الكتاب الدراسى وللسلسلة المحاضرات » .

سرعان ما همم الكتاب الدراسى في عام ١٩٨٠ جنباً الى جنب مع
دليل المعلم المطور . وتم على نطاق واسع اقرار « مقدمة لتنظيم القفسى »
لمبيد وكونواى ، وذلك كاحدى كلاسيات الحقل ، وهو يستخدم حالياً في
اكثر من مائة حرم جامعى [٤] .

« الآن اذكرك منها كتبت افكر قائمة : حسناً ، لقد نهينا نصاً
وكذا منهجاً بسلسلة محاضرات قابلاً للنقل الى أماكن أخرى . وأصبح
السؤال الآن هل يمكن نقل سلسلة المحاضرات الى بيئات متعددة

جديدة ؟ وهل يمكن نقلها دون الحاجة لآى من المشرفين الذين يديرونها هنا ؟ » . قامت كونيواى وزملاؤها بأداء سلسلة محاضرات مكثفة موجهة « للمعلمين » في زيروكس ، وسجلوها على شرائط فيسديو بفرض التوزيع على أعضاء الكليات الجامعية ، وفى أوائل خريف ١٩٧٩ كانت العجلة جاهزة للدوران .

« نحن فى زيروكس ، تمكنا من جمع شتات أنفسنا وإعلانا لهذه المجموعة من الجامعات : إذا أجريتم سلسلة المحاضرات هذه ، وسوف تتدبر طريقة ما بحيث أننا فى نهاية سلسلة محاضراتكم وفى تاريخ محدد ، سوف نأخذ أية تصميمات تبثونها لنا عبر الأريائيت ، وسوف ننفذ هذه المشروعات وسوف نعيد لكم لفافة بها رقاقات لكل هذه المشروعات فى غضون شهر واحد من انتهاء سلسلة محاضراتكم ! » .

لقد احتاج مثل هذا المرض أن نضع أعصابنا على حافة الغباوة . فنتكئة تصميم وتصنيع رقاقته بصفة أولية prototype تتراوح ما بين ١٥ - ٢٠ ألف دولار ، والوقت الذى تحتاجه مع الحظ الشديد هو ما بين ٣ - ٤ شهور . على أن كونيواى رأت القيمة الهائلة فى أن تجعل طلبتها فى ام. آى. تى . يرون تصميماتهم وقد تحولت إلى حقيقة ، ورأت أن تضافر التصميمات فى الشريحة الواحدة سوف يؤدي إلى خفض التكاليف . مع هذه القدرة على تصنيع تصميمات الفلسى ، أصبح الأمر كمسا لمو أن دارسا للهندسة المعمارية رأى المنزل الذى صممه قد « نط » من لوحة المسودة إلى جانب القل المجاور . لقد علم هذا المصمم الثييان فى غضون أسابيع ما قد يحتاج منهم إلى شهور بل وأعوام لتعلمه فى ظل الظروف العادية ،

شاركت قرابة ستة من الجامعات ، وأخذ الأمر كله الصفات الخصيصية لـ « مضامرة شبكية » عظمى ، تقوم كونيواى وزملاؤها فى زيروكس بتنسيقها بالاستناد إلى دعم الأريا (يقصد وكالة المشروعات البحثية المتقدمة فى شعبة الدفاع الأمريكية ، وشبكها الأريائيت - المترجم) ساهم كل من الدارسين والباحثين والمعلمين على نحو متواصل عبر هذه الشبكة الالكترونية .

كان ثم عدد من المعجزات الصغيرة العديدة ، كنتيجة لمبادرات خريف ١٩٧٩ ، اتل ما يذكر منها هو التوفير الذى تحقق فى التكلفة والوقت فى عملية الجاز العينة الأولى ، من خلال مناهج تصميم جديدة ومبخل الاقتراب متعدد المشروعات للرقاقة الواحدة ، ومن خلال

ما تسميه كونواي مسبكاً للسبيل يكون سريع تحويل الوجهة
a fast-turn around silicon foundry ، أصبحت المشاريع تكلف مئات
قليلة من الدولارات بدلا من الآلاف العديدة التي تكلفها عادة ، وأصبح
الوقت الداخلى فى العملية ٢٩ يوما بدلا من ثلاثة أو أربعة الشهور
المعتادة [٥] .

» سوف تلاحظون فكرة شائعة تجرى عبر كل هذه الأحداث «
تقول كونواي : « فالوضع موضع التنفيذ — التنفيذ على نحو سريع
تحويل الوجهة — يكفل الوسائل لاختبار المفاهيم والنظم على مستويات
عديدة . انه ليس مجرد اختبار لرقائق المشروع ، انه يختبر ايضا
البيئات التصميمية ومناهج التدريس وسلاسل المصاحرات ، والمواد
المكتوبة ، وكذلك المناهج التصميمية » .

الشيء المفتاحى فى هذا كله هو الشبكة والحواسيب التى تتدلى
منها . « انها ليست كالهاتف ، حيث كلما زاد عدد الناس الذين تحاول
الاتصال بهم ، أضفت المزيد من الاتفاق العلم للوقت ، بمعنى أنك
تبدأ فى انفاق كل وقتك فى المجالات بدلا من الجنى قدما وعمل شيء
جديد » . اذ بدلا من هذا تأتى الشبكات بالمعرفة سريعا للجامعة
الواسعة ، ليس فقط بسبب مزاياها التقنية ، لكن ايضا بسبب
مزاياها الاجتماعية . فكل مشارك يمكنه اذاعة رسالة الى عدد كبير من
الاناس الآخرين بسرعة بالغة . ومن ثم تصبح التهذيبات السهلة
البريعة والجزرية أمرا ممكنا قبل أن تصبح الأشياء لا رجعة فيها .

ميزة أخرى للشبكة هى السهولة النسبية لجمع الناس على
الاتفاق على توصيفات قياسية معينة عندما يقتنعون أن تلك المواصفات
القياسية سوف تنقل المعلومات أسرع ، وسوف تبنيهم سبيلا
للخوادم servers والخدمات services المفيرة للاهتمام
(الخادم هو احدى الوحدات المركزية فى شبكات الحاسوب والتى
تخزن فيها المعلومات أو غيرها من الخدمات — المترجم) . « مثل هذه
الشبكات تمكن مجموعات واسعة ومتفرقة جغرافيا من الناس ، للعمل
كما لو كانوا جماعة بحوث وتنمية محيوكة الصياكة معا . ان الصيغ
الجديدة لممارسات المشاركة التنافسية أمر أصبح متاحا بفضل
الشبكات . فالشبكة تحقق الفرصة لتراكم المعرفة المشتركة » .

لقد بدأت لين كونواي من خلال طرح السؤال القائل : كيف يمكن
تناول مناهج غير سديدة وتحويلها الى مناهج سديدة ؟ . وقد وجدت
فى هذه المفارقة أجبتها على السؤال : « سوف تلاحظون أن المناهج

الاختبارية المشروحة هنا ليست متاصرة على التطبيق في عملية استكشاف تصميم النظم الميكروإلكترونية فقط . فقد وجدت أنه من الأخذ أن نفكر في تطبيق هذه المناهج في استكشاف النطائات الأخرى للتصميم الهندسى ، بحيث ربما تقيدها بعض القيود الجديدة في أدائها لكن بالتالى سوف يكون الأمر حافلا بالفرص الواسعة » .

انها تشدد على البعد الانسانى فى هذا الجهد : « من ثم عندها ترى احداً ما يتفاعل مع حاسوب شخصى موصل بشبكة ، فمن الأفضل ألا تقفز الى خلاصة فحواها أنك ترصد مفصلاً hacker (كلمة عامية تطلق على الشخص المتكبر على الحاسوب - المترجم) معكناً يدير برنامجاً مبهماً ، بل أن تسأل نفسك : « افنى اتسأل أية مغامرة اشرك هذا الشخص نفسه فيها ؟ » ، وتذكر أنك ربما ترصد فرداً ذا سلوك خلاق يشارك فى ، أو لعله يتود حتى ، مغامرة عظيمة ما على متن الشبكة ! » .

وتضيف على نحو مفعم بالخواطر : « ان هذه الحوادث تنكرات للآثار المستشرية للبرق والسكك الحديدية التى انتشرت فى كل مكان خلال القرن التاسع عشر ، وكللت بنية تحتية امكن للناس استخدامها فى القيام بمغامرات واستكشافات ، ثم اعادة ارسال الاخبار التى عثروا عليها . انا ارى الحواسيب الشخصية وشبكات الاتصال الحاسوبى كصنف شبيه من البنية التحتية ، الآن وهنا ، من خلال استكشافنا لهذه الجبهة العمرية ، جبهة الأشياء التى يمكننا خلقها» [٦] . (فى غضون اقل من عشر سنوات أصبحت شبكة مثل « الانترنت » سلوكاً جاهزياً عالمياً بمعنى الكلمة ، يسهر عليها اربعون مليون مشترك ، يزدون بنسبة ١٠٠٪ سنوياً - المترجم) .

الفصل التاسع

المعرفة مشغولة يدوية تستاهل التصميم

كان لمغامرات لين كونواي على الاريابيت نتائج عديدة ترتبت عليها . احدى هذه النتائج رآها احد زملائها في بـلارك زيـروكس (PARC) كما سبق اختصار مركز بحوث بالو آلتو — المترجم) ، هو مارك ستيفيك ، وهو عالم ايه آى من سلالة ستانفورد (يقصد جامعة ستانفورد في كاليفورنيا) ، وهى احدى المراكز الرائدة لعلوم الحاسوب — المترجم) ، مهتم بأنواع المعرفة الضرورية لانتاج النظم الخبيرة . لقد رأى ان كونواي ورفاتها المغامرين واسمى الانتشار تشـد شكـلوا shaped المعرفة من مجموعة فقيرة الصلة فيها بينها من الممارسات ذات الغرض الخاص ، وجعلوها مبادئ نظامية للتصميم ، تحظى بالوافقة والتبنى على نحو جليح ، والتي اسفرت في النهاية عن انتاج تصميمات افضل واسرع وارخص . الآن ربها حدث كل هذا في خاتمة المطاف بسبب مرور الزمن ، لكن هذا الزمن كان من الممكن ان يكون اوعاها ، وربما عقوداً ، في ظل الطرق القديمة لانتاعة المعرفة ، لكن مع شبكة الحاسوب امكن تحقيقه في عامين .

من ثم توصل سينيك لنتيجة مؤداها ان اجسام المعرفة يمكن ان تهـنـدس engineered — أى تخطط وتنفذ وتوضع في مكانها — من أجل أغراض متنوعة ، مثل التعليمية learnability او الاستخدام الكفاء في المهمة المحددة . توجد علاقة خذ — و — هات لا يمكن انكارها بين النموذج الذى نمسك به نحن البشر في رؤوسنا عن قطعة ما من معرفة العالم ، وبين المعلومات الجديدة التى يمكن لنا اكتسابها حول هذا . لماذا كان لدينا نموذج model عقلى على قدر كاف من المقطرة فانه يمكن لنا بسهولة اكتساب المعرفة الجديدة ، وبالتالي اعادة تشكيل reshape النموذج . لكن اذا كان نمـودجنا ضعيفاً ، فان الاطلاع وتطبيق المعرفة يصبح مهمات قوامها الاحباط والغيظ او الارتباك ببساطة .

يمكن بالتالى افتراض أن مقابلتنا مع موضوع نقاشى جديد ستكون مؤهلة من البداية بنموذج عقلى جيد هندسياً . انها بنية متماسكة متسعة الأجزاء ، يمكن لنا الإمساك بها بسهولة كقطعة بداية ، ونستطيع أن نضيف لها تلك التفاصيل التى تصنع الفوارق بين الفهم واللافهم . ولهذا النوع من الهندسة ، ومن تخطيط المعرفة لاعطاها أفضل شكل ، والذي يعتمد على الاستخدام المحدد الذي يريد الناس توظيفها فيه ، له عدد ما من العينات الأولى . ومشروع الفلسفى هو مجرد واحد من أمثلته الدرامية .

هذا النوع من الهندسة هو أيضا اجابة على الشكوى المشروعة تماما من أن أغلبنا قد عصفت به المعلوماتية . أن سمعنا الطبيعىية والبنية سلفا فنيا ، والتي تسمح لنا بتوزيع اهتمامنا على نحو وافر ومتزامن ما بين نحو أربعة بنود مختلفة ، هذه السعة وصلت الآن الى نقطة الانكسار . لكن المعرفة جيدة الهندسة سوف تدرج ارتباك التفاصيل ونقط البيانات ، وكذا المعلومات دائمة التغير ، تدرجها تحت تأويلات مظلمة غامضة ومقنعة تسبغ لنا بالملاحظة غلنسيان ، أو أن نعهد بمقالات فرعية للالة لانجازها ، بينما نوجه نحن البشر البقية الباقية من قدرتنا المعالجة الاجرائية نحو أمور قد تكون أكثر أهمية . عندما حدث وأطلعنا على الكيفية التى تربط بها أحييتنا ، كان علينا أن نفكر بقسوة بالغة فى ماهية الخطوات التى تنطوي عليها هذه العملية . لقد كانت أمراً شاقاً حقاً ، ومراراً ما أسفرت فى البداية عن أربطية لم تربط ، وكنت بسلسلة طويلة من الاكتئاب . اليوم وقد ربطنا مجددا لا حصر له من الأحنية على امتداد أعمارنا للكيلة ، أصبحت تلك المعرفة « مجموعة مقتطفة » compiled جاهزة لاستخدام الشروط الحاسوبية عليها ، ولم تعد تحتاج لاهتمامنا الواعى لانجازها . الجيرون والمخترعون وتقريباً كل أحد آخر . سوف يجد فى المستقبل أن قدرأ عظيماً من المعرفة التى عليهم توجيه انتباههم اليها بمعنى ووعى الآن ، وقد أصبحت « مجموعة مقتطفة » داخل الآلة الذكية ، هذا لأنها صنمت كى تقوم بهذا .

لقد نبه ستيفيك أيضاً الى أنه بالرغم من امكانية هندسة المعرفة كى تقابل الموضوعات المختلفة ، فإن بعض تلك الموضوعات قد يكون فى حالة صراع مع بعضه البعض . على سبيل المثال فإن انتشار propagation معرفة جسيديدة بين مجموعة من الخبراء فى حقل معين ، ونقل تفاصيل الآثار الجانبية لعقار جديد ما بين الأطباء ، قد يكون مختلفاً عن تنظيم ذات المعلومات كى يجد فيها أحد علماء الأوبئة

جيناها بهذا بها . وقد وضع ستيفيك وكونواى الأثر على النحو
التالى : « فيما يتعلق بشعار هندسة المعرفة » المعرفة « المعرفة قدرة » ،
مُتَجَسِّمَن نَحْصِيف اليها « المعرفة مشيغولة يدوية artifact تستاهل
التصميم » [٧] .

الذكاء فى مغامرة الشبكة ذكاء انسانى وليس اصطناعيا ، لكننا
نعرض له لنوضح الفارق الذى يمكن للحاسوب عمله ، إلا وهو تسريع
ضخامى الرتبة لتبادل وتقييم المعلومات ، مما هيو عليه بالوسائل
العادية . لقد برهنت الشبكة مرة أخرى على إن الاختلاف الجوى حين
يكون كافيا فانه يتحول الى اختلاف كفى . العقود تختصر الى شهور
ومئات الناس تساهم بما على نحو خلاق وفعل من كل أرجاء القطر ،
بدلا من فريق محدود يجتمع تحت سقف واحد ، كما يمكن لنتائج هذا
العمل المشترك أن تنشر بسرعة وعلى نحو مفيد الى كل الناس .

لقد اظهرت تجربة كونواى أيضا أنه حتى فى المنروعات الطروح
حرجة وهشة البناء ، التى تحتاج لأمضى درجات الإبداع ، فان القول
المأثور بأن كثرة الطباخين تفسد المرق ، قول لا محل له هنا . ان
عقبتين كبيرتين هما اللتان تمنعان الطباخين تقليدياً من عمل حساء جيد
واحد . العقبة الأولى هى ان المرق سوف يطلع ويتبل على نحو مفسد
بواسطة أحد الطباخين المتخصصين بينما لم ير الآخرون هذا . العقبة
الثانية ان المرق سيكون مائع الطعم نتيجة تساهل اللجنة لارضاء
أذواق بعضهم البعض .

ما يمنع حدوث المشكلة الأولى — الحياق المفسد — هو التقنية
نفسها ، فليس فى إمكان احد القاء كم ضخ من الملح لا يمكن علاجه .
لنضع الأمر بطريقة أخرى : اذا كان لدى احدهم فكرة تبدو وائها
تستحق المحاولة ، فانه من الممكن تجربتها وفحصها واختبارها ، وتبينها
سريعا وبلا جهد اذا كانت جيدة ، او هجرها سريعا اذا لم تكن كذلك .

ما يمنع حدوث المشكلة الثانية ، على الأقل فى هذه الحالة ، هو تلك
الهيئة من الأرامى المفهومة جيدا لدى كل المشاركين . وان كانت ذات
تلك المرامى قد هذبت بنفس عملية التجربة — و — الخطأ السريعة
واسعة النطاق .

باستخدام تقنية السبعينيات وليس الا ، اظهرت مغامرة الشبكة
قدرة الحاسوب لا على تغيير « ماذا » تفكر فيه ، بل ايضا « كيف »
تفكر فيه ، حتى على ذات الصعيد الذى قام به فك الخط التقليدى
لنا . وبالرغم من التحذيرات الرصينة عن كيف سيكون للحواسيب نزع

الإنسانية لا محالة منا ، هاتها لم تنزعها . اننا لازلنا بشراً هنديد كما كنا دائماً ، نمسك بهذا الوسيط الجديد ليقوم بنا بأحد تلك الأشياء التي احببنا دوماً القيام بها ، ليقوم بها على أفضل نحو ممكن ، الا وهو خلق وملاحقة وتبادل المعلومات مع اخوتنا البشر . الآن صار مسموحاً لنا القيام بهذا على نحو أسرع وأجود وأكثر الفة وبدون التحملات التي تعترى عادة التفاعل وجهاً لوجه .

لقد تخيل مصممو الجيل الخامس هذا النوع من النظم الذكية ، وسوف تزيد السرعة وقدرة المعالجة الاجرائية على نحو درامى ، لكن الأكثر أهمية هو أن تلك الآلات سيكون لها قدرة رشدية : انها سوف تهتمس اوتوماتياً كميات جسيمة من المعرفة لخدمة أغراض الانسان أياً ما كانت ، بدءاً من التشخيص الطبى الى تصميم المنتجات ، ومن القرارات الادارية الى التعليم .

الفصل المباشر

القدر الجهر للحوسبة

قبل نحو عقد من السنين ، وبينما كنا مشغولين بأمور أخرى ، تحول السؤال الحارق : « هل يمكن للألة أن تفكر ؟ » من نار بيضاء الى رماد أبيض . جزء من سبب هذا الاحتراق هو أن الذكاء الاصطناعي والمنشآت المحيطة به أظهرت لنا فوق كل شيء آخر ، كم هي مهزوزة للعناية بمضغتنا على طبيعة عملية التفكير ! . لقد استبان لنا أن قناعاتنا حول التفكير تشبه تأكيداً وبالضبط قناعات أسلافنا حول أن الأرض مسطحة ، وأن الأمر لا يعدو الا مجرد التواء افتراضات صحيحة ظاهرياً . لقد بدا يتولد أن الشرور الباطل للإنسان ، وليس علم الإنسان ، هو لب القضية الحقيقي .

جزء آخر من سبب الاحتراق هو أداء البرامج نفسها . فكما سنرى في المقطع التالي (يقصد الجزء الثالث من الكتاب - المترجم) ، حيث مستخدم الآلة أداء بذات مستوى الخبر البشري الذكي جيد التعريب ، حتى في إطار أشد نطاقات الخبرة ضيقاً وتخصصاً كالتشخيص الطبى ، آنذاك يصعب علينا مواصلة انكار الذكاء عليها . هكذا ومنذ بداية الثمانينيات بات من المأمون اجراء التعميم الآتى على الذكاء الآلى : ان الآلات تستطيع تقديم أداء جيد للغاية بغوى أحيانا أداء مرشحيها الروحيين من البشر ، في المهام التي تتطلب كليات ضخمة من التعريب التخصصى ، جنباً الى جنب مع كليات ضخمة من المعالجة والتمثيل الرمزى . وهى لا تفلح بالرة في المواقف التي تتطلب احساساً ثورياً كالسميع والرؤية اذا كان يتطلبها فهم الموقف . أيضا هى لا تفلح كثيراً في رشد ما نسميه في بلاغة ومن حق « الحس الشائع » *Common sense* . وقد بدأ بعض الباحثين العمل على برامج سوف تفهم الفيزياء المسانجة (« اذا خطوت بقسوة بالفة فوق ذلك » فسوف يتكسر ») ، وعلم النفس الساذج (« اذا واصلت اخراج غضبى عليها » فسوف تخرج هى الأخرى غضبها على ») ، لكن العمل على

جانب الحس الشائع للحواسيب ينتظره وقت طويل قبل أن ينطلق ، ذلك لأنه ينطوى على الكثير من معرفة الحياة اليومية . هذا هو أحد الأسباب التي تجعل من البرامج التي تحاول فهم اللغة الطبيعية بالغة الصعوبة ، فاللغة الطبيعية تتحرك في عالم من الحس الشائع .

لقد جاء لنا الإيه آى بتناقض ظاهرى : ان كل المشغولات اليدوية الرمزية راقية التصميم التي نعتقد أنها تجعلنا الأكثر انسانية من الجميع ، كالرياضيات أو المنطق أو القدرة على وصل أطراف الجينات أو استدلال infer الحقائق الجيولوجية تحت الأرضية باستخدام المعدات ، هي مشغولات تستطيع الحواسيب تفعلها على نحو أفضل ، وذلك بسبب أنه كلما ارتفعت البنية المعرفية ، سهل لها تقنيها للاستخدام الحاسوبي . في الكفة الأخرى ، ان التجول في العالم الواقعي ليس مهمة عالية البنية المعرفية ، فحيوان منزلي أليف متوسط يستطيع القيام بها ، الا ان الآلات لا تستطيع هذا . هذا لا يعني القول انها لن تستطيع ذلك أبداً ، انها فقط مقولة تتحدث عن شئون اللحظة الراهنة .

لقد صنعنا لأنفسنا في الحاسوب معبدة ذات قشرة عظمى . ويمكننا اقسام هذه الآلة بالذكاء . ولم لا ؟ ان تاريخنا الضامر نفسه يضغط علينا : لقد ارتقتا دوماً الرغبة في صنع مثل هذه المشغولة اليدوية ، ويضرب هذا في القدم بقدر السجل المعروف لطموحاتنا . ويعبر أي مسح للأدب السابق للحوسبة الذي تناول الفكاك الاصطناعي ، والذي يمكن القول انه يشمل كل الحوادث التي تدور حول المخلوقات السحرية التي تتخذ بعض الصفات الخصيصية المتوقعة (أو غير المتوقعة) لدى خالقها — تلاميذ الملح وصفار البشر الفلوسفتين وروبوتات أسرة نسو الحاكمة وآليات دمي (نينجيو كاركوري) شينتو — يعبر عن الارتياح المحتوم في وجود شيء ما ضخم قائم ويترنح على قدمين هناك ، على نحو غير يقيني عبر كل التاريخ الانساني شرقاً وغرباً . انه أمر يلح على نحو عنيد ، لدرجة أن ماكوردك تفكر فيه كمشروع ، بالمعنى الشارداني (نسبة للرسم الفرنسي من القرن الثامن عشر جان بابتيست سيبيون شاردان — المترجم) لشيء يكتشفه المرء شيئاً فشيئاً ، ليس في خطوط مستقيمة لا تتحنى ، بل في خطوط مرتخية تتوقف لدى الطرق الجائبة ، وراحت هذه الخطة الفخية تتبدى فقط في صورة استرجاع الماضي ، وكانت خطة لا فكاك منها لكل تلك الأسباب . فالقرن العشرون هو الرة الأولى التي أصبحنا قادرين فيها على التوصل الى حلينا بطريقة مجسدة ما .

أن الحاسوب حتى في طفولته المبكرة الخرقاء المثيرة للاسخط ، آلة تغير حياتنا كما ألمانا دائماً ، ونحن نعلم أنها ستفعل هذا .

... هنا يأتي اليابانيون ، وقد وضعوا هدفاً لهم أعطاهم حواسيب يمكن لأي أحد استخدامها بما فيهم من حيث المبدأ الأميون ، هذا لأن هذه الآلات يمكن أن تعرض وتقول وتفهم بالصياح voice (صوت الانسيان أو الكائنات - المترجم) والتصاوير pictures . أنها ستكون حواسيب تقوم بما هو أكثر من العد : سوف ترشد وتخزن وتقيم وتسلك سلوكاً ذكياً . ما حدث هو إن كان اليابانيون هم الذين أعلنوا شيئاً ما ، يدعى الجيل الخامس ، وإن كانت الفكرة المركزية للجيل الخامس ليست يابانية تحديداً ، بل على العكس هي انسانية تحديداً ، ولعلها أتت من أي عدد من المصادر . أن من سيأتي أولاً بهذه الآلة ، سيكون قد أصاب كبد القضية على المدى الطويل . (في المدى القصير سيحصل من يمتلكها أولاً على نتائج اقتصادية ذات مغزى) . بالنسبة للأطفال أطفالنا ستكون الآلات الذكية حقيقة من حقائق الحياة كما أن الكتب والطنان حقائق بالنسبة لنا . (المترجم : ما تحقق فعلياً حتى منتصف التسعينيات هو إنجازات مهمة على صعيد الصلايد والبرمجيات ذهب معظمها مباشرة للحاسوب الشخصي . من إنجازات الصلايد الرقاقات بالغة القدرة والسرعة ، وكذا تقنيات فائقة للاتصال والتخزين . وعلى صعيد البرمجيات البرمجة الشبكية والمتوازية . وكذلك التعرف على الكلام « الصياح » والصور ، وبعض برامج أولية للترجمة . أيضاً نمو شبكة عالمية كالانترنت ومستقبل طريق المعلومات فائق السرعة سواء باللياف الزجاج أو عبر الملازمات (المساتيلات) ، كلها بنية أساسية للجيل الخامس ، تنتظر تحقيق القدرة الحقيقية له ، وهي العقل الاجرائي فائق الرشيد والذكاء) .

إن فاجينباوم يجب أن يرى كل هذا كأحد صفوف القدر الجدير أن manifest destiny (أي المعروف سلفاً - المترجم) للموسبة . لقد أمكن تمثيل القدر الجدير للمامة الأميركية مبكراً . فبالرغم من أن من صاغوا الدستور الأمريكي لم يمتثلوا سوى ١٢ ولاية تقع على الشاطئ الشرقي ، إلا أنهم دافعوا عن الدور الذي يكن لولايات الغرب أن تلعبه به في خاتمة المطاف ، وكيف أن الدستور الذي كانوا يصيغون مسودته قاصر على الارتقاء لألائم هذه الولايات على نحو صحيح في المستقبل . بمثل هذا النحو بالضبط أمكن تمثيل القدر الجدير للموسبة مبكراً . فحتى عندما كان « كيف » تفعل هذا أمرًا يتجاوز الإمكانات التقنية ، آمن بعمق النظر أنه سوف يفعل ،

وتشبهوا بهذا بقوة ، معطين علوم الحاسوب بعضاً من أقدار القدرات
في هذه العملية .

لليابانيين أيضاً طريقتهم في صياغة ذات الفكرة . فكلية
كازوهيرو مويوتشي مدير أيكوت وصاحب الرؤية وراء جهود الجيل
الخاص : « ان درب المعالجة المعرفية للمعلومات يمثل فلسفة عملية
واتجاها محتوما لتطوير تقنية معالجة المعلومات . والسؤال هو ...
إذا ما كنا سنقف ساكنين أم سنشرع في العمل . الحقيقة أنه لا توجد
مسارات اختيارية في هذا الأمر » [٨] .

الجزء الثالث

خبراء من السليكون

الفصل الاول

النظم الخبيرة وهندسة المعرفة

للإجابة بشيء من التفصيل على السؤال الخاص بما يخطط اليابانيون لعمله بالضبط ، نجد أن من المهم فهم شيء ما يقع في قلب الجيل الخامس ، ألا وهو الجانب التطبيقي للذكاء الاصطناعي المسمى النظم معرفية القاعدة knowledge-based systems . يماي النظم معرفية القاعدة ، وكيف أتت ، وكيف لا تزال تحت التنمية ، هي التيمات التي سنتناولها المقاطع القليلة التالية .

بمعنى ما ، كل الذكاء الاصطناعي تطبيقى . السبب هو أنه ، ما أم تعضد النتائج الاختبارية من النظرية ، وما لم يظهر البرنامج السلوك الذكى الذى تصد منه اظهاره ، فان النظرية نفقد مصداقيتها . على أن النظم معرفية الأساس تتمتع بنكهة تطبيقية خاصة القوة ، هذا لأنها تتميز خصيصاً بالكميات الضخمة من المعلومات المحددة التي تتعامل معها . ف نظام لفهم الحديث على سبيل المثال ، لن يعرف فقط ما هو الامر الموضوعى الذى يجرى النقاش حوله (ومختلف الحقائق حوله) ، بل يمتلك أيضاً معرفة دلالية semantic (أى المعنى الذى يدل عليه الكلام أو الرموز عامة - المترجم) ، وانتلافية systatic lexical (أى كيفية تركيب الجمل - المترجم) ومعجمية (أى الكلمات التي يحتويها المعجم وتصريفاتها ٠٠ الخ - المترجم) ، وصوتياتية phonemic (أى الأصوات المختلفة المكنة للإنسان - المترجم) ، ونطقية phonetic (أى الأصوات المختلفة المكنة للإنسان وأصوات نطقها والعكس أى التعبير كتابة عن الأصوات - المترجم) وفرائعية pragmatic (وتبنى هنا المقاصد المحتملة للإنسان من وراء كلامه - المترجم) حول لغة الحديث الذى يجرى التحدث والخطاب به ، وسوف يعرف أشياء عن العادات الصياحية vocal لهذا المتحدث المحدد الذى يستمع إليه ، وهلم جرا .

نقد لاحقاً بانفعل أن ثم زحزحة قد جرت في بحوث الإيه آى على مدى العقدين السابقين . لقد كانت زحزحة من بحث القوانين العامة أنزجة للتغير « إلى تقدير أكبر للمعرفة المحددة — كالحقائق والمعرفة التجريبية وكيف يمكن استخدام المعرفة — لتصبح المسألة المحورية في استنوك آنكى . ولم تكن هذه الزحزحة نتيجة تربية على انهجج التي لا تدحض والتي اقتنعت كل الباحثين على الفور بقوة اقتناعها ومحدتها . لكنهما جاءت بالأحرى بسبب أن المشاريع التيزية التي استخبت كليات مثلة من المعرفة المحددة ، قد نجحت ببساطة .

المشروع الذى بدأ هذه الزحزحة في الإيه آى نحو وجهة النظر معرفية الأساس كان دندراى DENDRA وهو نظام خبير كان قادراً على استنتاج إثنية الكيمائية من البيانات المتاحة للكيمائيين انجزيانيين . بدأ هذا أنجود في عام ١٩٦٥ بعد فترة تصيرة بن انتقال انجزيانيوم إلى جامعة ستانفورد . هناك قابل روبا علمية على صلة رجم به ، هي جوشوا ليدريج ، بروفيسور الوراثة والمكل بنويل ، والذي كان مهوراً منذ رقت طويل بالاستخدامات المتعلقة للحاسوب فى صنع النماذج وفى مساعدة التفكير العلمى . وبدءا سوياً كتابة البرامج الرشدية التي تستطيع الاستدلال على الفرضيات الجزيئية من البيانات الكيميائية .

راى الاثنان على انفور أن البرامج لا يودى المطلوب منها في ملاب manner كثير عملى وفعال ما لم تتوفر لها معرفة ذات شأن في التزياء الفيزيائية . من ثم جند ليدريج مواعب وخبرات صاحب رزية عاية آخر هو كارل ديراسى — الشهر كيميائى ميزائى ، اكس لانه أكثر شهرة كم « أنجج الحكم فى المواليد » — وذلك بن شعبة اصميدة فى ستانفورد . هذه النظرية بنزبه interdisipline لفريق بن علوم الحاسوب والوراثة والكيمياء ، كدعت لسنوات من أنجل أنجج نظام خبير بالغ المعرفة وفعال ، بحيث تتجاوز حالياً قدرته على شرح تلمسب الفيزية الجزيئية بن البيانات التكريئية ، قدرة الاثنان بانجج مصممة أنفسهم . رلا يران شفران يستخدم استنوك الوراثة بن المصبرات التيزيائية التيمسية والصناعية عبر العالم .

تلى أنه بالرغم من قدرته وبفافته الواضحين ، لم يحل دندراى ببناء برامج ضررى . وتذكر منكريدك سماعها لمحاضرة فايجزيانيوم فى أوائل السبعينيات فى كارنيجى — ميلسون (جامعة فى بيتسبيرج بنسلفينيا اسمها صناعى الصلب الكبير أندرو كارنيجى ورجل الأعمال

وسكرتير المالية الأمريكى اندرو ميللون - المفرج) . هناك كان يتكلم عن دندرال ، والأهم أنه تكلم عن فائدة مدخل الاقتراب معرئى الأساس للذكاء الاصطناعى .

كانت محاضرة فايجينباوم مناسبة مثيرة للاهتمام لأسباب عديدة . فقد كان من بين السمعين هيربرت سايهون الذى خرج فايجينباوم على يديه نى كارنيجى ، وكان الناصح لأشروحة تخرجه ، وهو أيضا أيسره الروحى الذى يكن له إعجاباً لا حدود له . وتسن نى سمع الستينيات قد أرسل ذات مرة خطاباً حاراً لسايهون تار فيه أنه حدث وكان ثم شىء اسمه جائزة نوبل لعنوم الحاسوب ، فال هيرب سايهون يجب أن يكون أول من يبتاعها . (ما حدث أن سايهون نس نوبل فعلاً ، وذلك فى الاقتصاد علم ١٩٧٨) . بجانب سايهون كان يجلس أحد علماء الذكاء الاصطناعى الآخرين عو المين نيوبيل ، كما تنأثر هير الحجره بعض من أفضل وألمع الناس فى علوم الحاسوب ونى الذكاء الاصطناعى بالذات . كل هذا شىء ، والمزاج الساد فى كارنيجى يومئذ شىء آخر لقد كان مزاجاً متشككاً أن لم يكن الناحيا ، عندما تعلق الأمر بفكرة النظم الخبيرة معرفية القاعدة . ذلك اذا كان سيقرر للذكاء الاصطناعى أن يصبح علماً ، فانه يمعن عليه أن يمتلك تواتين كبرى وجهامة قبله للاكتشاف ، كما الفيزياء والكيمياء .

تكلم فايجينباوم عن دندرال ثم القى بالتحصى التالى : « أنتم أناس يعملون على مشاكل لمبه . أن التطرمع والمحقق بمشاكل لمبه . وادا حللموها فقد حلتم مشكله لمبه . أنتم لم تفتلوا أكثر من هذا . أخرجوا الى العالم الواقعى وحلوا مشاكل العالم الواقعى » .

كما يبدو الآن ، لم يختصر شغيلة الإيه نى مشاكل مبسطة - اى « لمبه » - مجرد أن يصبحوا أناسا ملتزمين . انها استراتيجيه علميه سديده أن تخذل مشكله مبسطة ونسكشفها بعقق لتمسك بالمبادئ والانيات التى على العكس من هذا معناه ومبهمة بفضل التفاضلين نسى ليست لها قيه فعلية فى الواقع . على أن فايجينباوم كان يحاج بالعكس : هنا المفاضيل ليست مهمه فحسب ، بل هى صانعة الفروق جديماً .

ساد اللغظ بين الطلبة الخريجين . ربما كان فايجينباوم نلى حق . وربما اذا أنت بنيت آلة شيلرنج نابيه ، فان كل ما سمحصل عليه نى النهايه هو ... حسن ، آلة شيلرنج نابيه . فيها بعد ، وليس على الفور ، جاء دور كارنيجى - ميللون ، وبنى مجموعه من باحثى

كارنيجي نظامين معرفيي الأساس بارزى الشأن ، هما هيرساي Hearsay وهاربي HARPY لفهم حديث الانسان المتواصل .
المفردات vocabulary كانت محدودة ، وتصرك النظامان بلياسة محدودة من منحدث الى آخر ، لكن في اطار طريقتنهما المحدودة كانا نظامين يعملان بنجاح . والاكثر اهمية من هذا انها جلبا بعض الأفكار المفيدة حول كيف يمكن للمعرفة أن تنظم وبسخدم وتبنى التحسينات فوقها . وقد يكون سم المزيد من مثل هذه النظم من علماء كرنيجي — يملون .

ان نمذجة modeling العقل بالية ما — الذكاء الاصطناعي وشقيقه علم الادراك — قد سافرت عبر مسارات عديدة ، ولسافات عظيمة في ربع قرنهما الاول . هذه المسارات غطت الاطروحة المركزية ، وهي ان الفهم وحل المشاكل ، وكافة الوظائف الأخرى للذكاء ، بل وحتى التعلم نفسه . كلها جميعاً تعتمد اعتماداً حاسماً على المعرفة . ان على المرء أن يعرف أولاً ، كي يكون قادراً على انهم فيما بعد . بل على المرء ان يعرف أولاً ، كي يكون قادراً على معرفة المزيد فيما بعد .

الفتنر الخلف

نطاقات الخبرة

النظم معرفية القاعدة ، اذا ما اخذنا ما هو جلى ، تحتوى على كميات هائلة من المعرفة المتنوعة التى تستقدمها لتعمل باستخدامها على حل المهمة المكلفة بها . النظم الخبرة هي احدى فصائل النظم معرفية القاعدة ، بالرغم من ان كلا المصطلحين يستخدمان غالباً على نحو تبادلى وكانهما يعنيان ذات الشيء .

نقط ما هو النظام الخبر ؟ انه برنامج حاسوبى بنيت داخله معرفة وقدرة تسمح له بالمعمل فى مستوى الخبراء . الاداء الخبيرى يعنى على سبيل المثال ، اداء دكاترة الطب M.D.s فى التشخيص ووصف العلاج ، او الدكاترة الفلسفيين Ph.D.s او الاتاس بالعى الخبرة الذين يقومون بمهام هندسية او علمية او ادارية . النظام الخبر هو دعم ذهنى رفيع المستوى للخبر البشرى ، الامر الذى يشرح اسمه الاخر « المعاون الذكى » intelligent assistant .

تبين النظام الخبرة عادة لتكون قادرة على شرح خطوط الرشد التى تقودها الى قراراتها . بل ان بعضها يستطيع حتى تفسر لماذا رفض بعض مسارات الرشد واختار مسارات اخرى . ان الشفافية هي احدى السمات الكبرى للنظم الخبرة . ان المصممين يشتغلون بجد لتحقيق هذا ، لانهم يفهمون ان الاستخدام الفائق لنظام خبر سوف يعتمد على مصداقيته لدى مستخدميه ، وسوف تبرز هذه المصداقية عندما يكون السلوك شفافاً ومفسراً .

الاستخدام المزدوج لمصطلحي « النظم معرفية القاعدة » و « النظم الخبرة » امر ينتهك الدقة التى يفضلها عادة بعض العلماء . وباختصار ، فالنظام الذى يستطيع فهم الصور images او فهم الحديث speech ، قد يعول على قاعدة معرفية واسعة لتحقيق اللامحية perception ، الا انه لا يستدعى اية خبرة انسانية خاصة للقيام بها . لقد ولدت الكائنات البشرية السوية بعيون

وآذان ، وبإنجيزة الواحة خلفها للمعالجة الإجرائية للإشارات التي تلقاها تلك الأعضاء ، حيث سرعان ما تكتسب المعرفة المطلوبة لفهم تلك الإشارات . حتى ان البشر الأسوياء لا يولدون يعرفون ، وهم يتعلمون بسرعة كيف يديرون مشروعا انشائيا ضخما أو تشخيص مرض ما ، فهذا يحتاج للتمرين وزمن نطمه على مدى فترة زمنية طويلة . يجد علماء آخرون في هذا التمايز شيئا من التصديق ، بل تولد عنه شيء من التعصب اللغوي . يجد مصطلح « هندسة المعرفة » تفضيلا عظيما لدى اليابانيين ، ذلك لأن للمهندسين مكانة عالية هناك . لكن ليس للمهندسين أي من هذا المجد في الملكية المتحدة، والذي تنضل تسمية « النظم الخبرة » بدلا منها . نعم ، هكذا تسمى الأنظمة .

يؤدي النظم الخبرة أداء جيدا بالتحديث ، عندما يكون معظم التفكير عبارة عن رشد ، وليس حسابا calculating ، وذلك يعني معظم شغل العالم . وحتى بالرغم من أنه يبدو أن معظم شغل المحترفين يتخذ تعبيراً عنه صورة الصيغ الرياضية ، فإن الحقيقة هي تلك المذكورة ، ذلك فيما عدا العلوم رياضياتية القاعدة . فالحيلولة الصعبة والأمر التي تفرق الخبراء عن المبتدئين هي أمور رمزية استدلالية ذات جذور في المعرفة الخبرة . لقد اكتسب الخبراء البشر خبرتهم ليس فقط من المعرفة شديدة الوضوح التي توجد في الكتب الدراسية والمحاضرات ، لكن أيضا من الخبرة ، أي القيام بالأنشطة المرة نوا مرة ، ثم تعلم كيف يحفظونها وكيف يكونون شعورا ما تجاه المشكلة ، ويتعلمون متى يسرون على مدى الكتاب ومتى يكسرون السلطرات . ومن هنا يكونون مسندا من السلطرات الإبهلية rules of thumb أو ما يسمى « القوالبات » heuristics (هي الوصول للنائج بالتجربة والخطأ ، وقد أصبحت اليوم إحدى علوم الحاسوب الرئيسية ، وبالطبع سيفيض في الكلام عنها بعد قليل والكلية ذات أصل يوناني ، وخلدت من خلال كلمة أرشميدس الشهيرة « يوريكا » — المترجم) ، هذه القوالبات هي التي تجعل من أولئك مع إضافة معرفة الكتب ، ممارسين خبراء في تخصصاتهم .

سوف نصف بالزبد من التفصيل ما تبدو عليه النظم الخبرة ، وكيف يتم تصميمها (أو هندستها) . لكن أولا كي نظهر فائدة النظم الخبرة ، سوف نمسح حيز الحقول الذي طبقت فيه بالفعل .

ربما كانت أضخم مجموعة مفردة من النظم الخبرة هي ما أدخلت في حقل الطب . وأكثر النظم الخبرة كذيفة المعرفة الموجودة حاليا هو

نظام انترنيت / كادوسيوس INTERNIST/CADUCEUS في جامعة بيتسبرج ، وهو من خلق الطبيب جاك ميرز وعالم الحاسوب هارى بويل . انترنيت / كادوسيوس ، والذي يعرف عالمياً باسم « جاك في الصندوق » يقوم بالتشخيصات في طب الباطنة بمسئولية خبرة يسمح له بحل اغلب مشاكل « السى بى سيات » CPCs أى مؤثرات الباثولوجيا انعيادية clinical pathological conferences التى تظهر في الـ « نيو انجلاند جورنال أوف ميديسن » ، وتمثل نوعاً من الاختبار للكثرة بطريقة « انتبر نطنك » . يفتى انترنيت / كادوسيوس في الوقت الراهن ٨٠٪ من كل الطب الباطنى ، ويضوى اساسه المعرفى نحو ٥٠٠ مرض تحت ، وأكثر من ٢٥٠٠ عرض مرضى ، وسوف يقوم قريباً بمحاولات عيادية رسمية فى علاج المرضى .

وبالرغم من انترنيت / كادوسيوس صمم لمساعدة الاخصائين الباطنيين في المشاكل الطبية المعقدة ، الا ان هذا البرنامج قد يصبح له حياه مستقبلية كمساعد نشيضى لمساعدى الاطباء وفي العيادات الصحية الريفية وفي الطب العسكرى وفي الرحلات الفضائية .

تم تصميم مجموعة من النظم الخبرة المتعددة في جامعة ستانفورد . مايسين MAYSIN لا يشخص عدوى الدم والالتهاب السحائى ، ثم ينصح الطبيب بعلاجات من المضادات الحيوية لهذه الامراض المعدية . يقوم مايسين مثله مثل أى نظام خبير آخر ، بدور المستشار ، ويجرى محادثة مع مستخدميه ، أى الطبيب . يقدم الطبيب تاريخ المريض وتقارير المختبر - وهى بيانات خارجية لا يوجد احتمال لقدرة الحاسوب على الاستدلال عليها - ثم يبدأ البرنامج في الرشد حول التشخيصات المحتملة . واذا لم يكن الطبيب متأكداً لماذا توصل البرنامج للتشخيص عن الخط الذى سار رشده للحالة فيه ، فقد يسأله مثلاً : « لماذا تسألنى هذا السؤال ؟ » أو « كيف وصلت الى هذه الخلاصة ؟ » . بل ويستطيع مايسين اخبار الطبيب لماذا رفض بعض خطوات الرشد . وفي تقنيات أجريت على مهارات مايسين التشخيصية والعلاجية ، جاءت النتيجة انه يؤدى بمستوى الاخصائين البشر في الامراض المعدية ، وأعلى (وأحياناً أعلى بكثير جداً) من مستوى الاطباء الآخرين من غير الاخصائين . أيضاً تم انشاء برنامج تشخيص طبى آخر من خلال استخدام الاجراءات الاستدلالية لمسعين واستبدال قاعدة معارف مختلفة بقاعدة معارفه ، حيث تختص قاعدة المعارف الجديدة بالامراض الرئوية . وهو يستخدم الآن على نحو روتينى في « المركز الطبى اليابانيكى » في سان فرانسيسكو .

وحدة التهوية ventilator هي جزء من التجهيزات الطبية التي تعاون المرضى في الحالات الحرجة على التنفس breathing . وقد تم تطوير نظام آخر في « المركز الطبى الباسيفيكي » يرمى « معارف ادارة التهوية » (في ام) Ventilator Management Assistant ، يزود المعيايين بالنصيحة اولا بأول عن المرضى الخاضعين لعملية تهوية آلية . ويزودهم (في ام) بموجز لموقف المريض يسهل مهمة للعيايين ، يقدم تعريفاً بالأحداث غير المعتادة في نظام المريض الآلة ، ويزودهم باقتراحات بالإجراءات التصحيحية . وهو يعطى النصح حول ضبط وحدة التهوية الآلية بنى على تقدير لموقف المريض والمرامى العلاجية في حالة كل مريض . ويشتمل في ام بتيارات متعددة من البيانات يرسلها نظام رصد الحالة على فترات زمنية . قبل في ام كان تكامل البيانات الواردة من أجهزة الرصد يتم بواسطة القائمين على العناية البشر . وكان تاويل تلك البيانات أمراً يستهلك الوقت ومحتل الأخطاء ، وكان يكفل كما محدوداً من المعلومات عن حالة المريض بالنسبة للزمن . الا ان في ام يواصل عملية تفرس لحظة بلحظة ، بحيث يقوم بالتالى بتحليل الحالة ، اعتماداً على ظروفها الماضية والحالية .

ولا يزال تم نظم خبرة أخرى في الطب ، تقوم بتحديد جرعات الادوية الأصعية digitalis الاصبعيات نباتات تستخرج منها الادوية الخاصة بالأزمات القلبية — المترجم) ، وتشخيص الجلوكوما وعلاجها ، والأمراض البولية والالتهاب المفصلى والروماتيزم ، وأمراض الأجنة ، بل وحتى في تطوير عقاقير جديدة .

وفي علم الأحياء ، يقدم نظمٌ خبير يدهى مولجين MOLGEN — من الجينيات الجزيئية Molecular Genetics — النصيحة فيما يتعلق بخلق المنيلات cloning الجينية في الهندسة الجينية ، ويساعد الأحيائيين الجزيئيين في تحليل تنابع بيانات الذى ان ايه بتلقى مولجين مقولة تحدد مرمى تجربة خلق المثلل الجينى من المهندس الجينى ، وينتج خطة مقنعة أو أكثر لتحقيق ذلك المثلل المعين ، مسديا النصح بالخطوات الضرورية لكن عويصة التعقيد التى لا بد من القيام بها في المختبر لإنتاج عملية خلق المثلل . قاعدة المعارف المستدة لمولجين تستطيع أيضاً الرد على الاستنهامات المختلفة باعتبارها « موسوعة ذكية » لعلم الأحياء الجزيئية المعصرى . ولمولجين مثله مثل دندرال جماعة كبيرة من المستخدمين في الجامعات وفي مختبرات علم الأحياء الجزيئى الصناعى والهندسة الجينية .

لا تزال مداخل الاقتراب معرفية القاعدة لفهم الحديث والصور بواسطة الحاسوب تتقدم في طريقتها . وبدأ فهم الحديث المتصل (باعتباره مقابلاً للتعرف المحض على كلمات مفردة) في كارنيجي — ميللون وأماكن أخرى في السبعينيات ، وبدأ ينجح عندما أصبح المصممون قادرين على إضافة السياق context — أى المعرفة المنطقية بموضوع النقاش زائد معرفة التصرفات اللغوية وتصرفات الحديث المختلفة — لعملية الفهم . ان فهم الحديث حالة خاصة من مشكلة أكثر عمومية تدعى فهم الاشارات ، فالاشارات يمكن أن تأتى من أية معدة ، وليس مجرد ميكروفون أو كالمرا تلفازية .

التطبيق المرتبط بالدفاع ، للنظم الخبرة الخاصة بتأويل الاشارات التى لم يعد ما هو جوهرى منها يصنف كإسرار بعد ، هو هاسب / سياب HASP/SIAP ، وهو نظام مسح صوتى صمم لتفسير اصوات المحيط في ظروف بالغة الضوضاء . والقيام بهذا باستخدام المناهج الحاسوبية المألوفة التى تستعمل التقنيات الاحصائية ، امر يحتاج للحواسيب الفائقة المكلفة ، بل ويظل محلاً للسؤال ثى هذه الحالة ، ما اذا كانت المشكلة قابلة للحل ام لا . ولا معنى لانفاق وقت الحوسبة لحاسوب فائق في اقامة علاقات متبادلة متقاطعة cross-correlations وعلاقات متبادلة أوتوية autocorrelations للاشارات في ذلك الكم الهائل من البيانات الصوتية sonar ، عندما يكون في الحقيقة اغلب المعلومات المطلوبة من أجل التفسير الصحيح غير موجود في الاشارة نفسها ، لكن يمكن العثور عليه في المعرفة المحبلة بالوضع القائم حولها . لكن ما هو المقصود بالمعرفة ؟ انها الكتب الدليلية المضخمة على الأرفف ، والمعلومات الآتية من الجواسيس ، وما رآته المحطة المجاورة بالأمس ، وما هو عادى سوى ، وحقيقة أننا في الشتاء وليس في الصيف ، وما قالته الصحف عن حركة مرور السفن التجارية ، وهلم جرا . الرشد باستخدام كل هذه المعرفة هو أكثر أهمية بكثير من التقطيع عن جزء اشارة صغير وسط ضوضاء كثيرة .

في اختبارات الأداء التى أجراها علماء الدفاع ، قدم هاسب / سياب أداء يناظر في مستواه وأحياناً يتجاوز الأداء البشرى . وقدر المصممون أن « فعلها بنباهة » doing it smart ، أى الرشد من المعرفة ، يحتاج لحوسبة أقل من مائة الى ألف مرة . هذا يترجم لتوفير ضخيم في دولارات الدفاع . وثم توفير مشابه واضح للمعلن بفضل « قطعها بنباهة » ، ذلك في مشروع دندرال ، لأن برنامج دندرال كان يعترف الكثير جداً عن الكيمياء ومناهج القياس الطيفي الكتلة ، ولأنه كان

نظامي للكتابة في رشده . وبالتالي استطاع حل مشاكل البنية الكيميائية باستخدام بيانات طيفية منخفضة الحزم low resolution (أي محدودة التفاصيل) وهو مصطلح شائع في الفيديو والتلفزة طبقاً لمحدد النقطة أو الخطوط في الصورة -المنزجس- ، والتي يمكن للكيميائيين حلها في ذات الوقت فقط باستخدام أدوات عالية الحزم . ان الأدوات منخفضة الحزم غير المكلفة زائد الرشده معرّفى القامدة يساويان أداء أدوات عالية الحزم مكلفة .

الفصل الثالث

النظام الخبيرة في ساحة السوق

لعله بات واضحا للعيان الآن ان النظم الخبيرة قد عرشت نفسها بشدة للنوعين الضروبين generic kinds من المشاكل . النوع الأول هو المشاكل التوليفية combinatorial ، حيث تقود المناهج مستقنة الصراط (غير الذكية) القائمة على العد ، تقود الى عدد متفجر (ولا يمكن احتواؤه) من الاحتمالات . احدى المسرير الايضاحية لهذا هي الشطرنج ، حيث تسود مغالطة دارجة - كما ان التمسك بها تقول ان الحواسيب تلعب الشطرنج من خلال استكشافها لكل حركة ممكنة . لكن الحقيقة ان مباراة الشطرنج تضم ١٢٠١٠ حركة ممكنة ، ولو أسندنا لأسرع حاسوب موجود على الأرض اليوم مهمة استكشافها ، فسوف تنطفئ شمسنا قبل أن ينهى هو من مهمته !

تظهر الانفجارات التوليفية combinatorial في كل مكان ، على ان العقل البشرى يتعامل معها بكفاءة من خلال اقتصائه ولمرة واحدة من دائرة اهتمامه كل تلك الاحتمالات التي لا يرجح أن يكون مثيرة . ويركز البشر بؤرتهم فقط على الاحتمالات المرجحة وحدها ، وذلك باستخدام المعرفة التي تصف باكثر من طريقة ما الذي يبحث فيه أو عنه . الانتثر من هذا اننا نستخدم الساطرات الابهامية (المسماة العشوريسات) الطبيعة التي عادة ما نقرنها بسرعة للحل ؛ وأن لم تضمن لنا الوصول اليه . على سبيل المثال اذا ضاع كليك الأليف ، فالفرص الأرجح هي أنك ستمشط أولا الجوار القريب لمنزلك ، ثم في وقت ما ستطلب حظيرة الحيوانات الهائمة المحيطة ، وفي النهاية سوف تنتثر اعلانا ميسوبا في الجريدة . لكن اذا كنت تعيش في سان فرانسيسكو ، فلن تطلب «ماوي حيوانات بقاطعة لوس انجيليس » ، أو نظيره في رينو ، ولا « رسبكا » R.S.P.C.A. في لندن (اختصار « الجمعية الملكية لمنع القسوة على الحيوان » - المترجم) ذلك رغم وجود احتمال احصائي . ران كان بالغ الضالة ، ان كليك قد تجول في الجلوب بمثل هذا البعد (لنقل انه ضمن خطأ مثلا) .

النوع الثاني من المشاكل التي تتناولها النظم الخبرة جيداً ، هي تفسير الكميات الضخمة من بيانات الاشارات ، كما في حالات هاسب وفي أم وفندرال ، وغيرها عديد من النظم معرفية الأساس العالسية حالياً .

ما حدث هو أن كلا النوعين ظهر في العديد من مشاكل البيزنس ، ومن ثم وجدت النظم الخبرة قبولاً جازماً لدى الناس الذين تتعلّق أعينهم بالسطر الأخير (يقصد به صافي الربح) ، وهو مأخوذ بالطبع عن جداول الميزانيات - المترجم) . أحد الدروس الأولى في الاقتصاد في الكليات هو التعبير المتخصص « قانون الميزة الاقتصادية المقارنة » . إحدى الصيغ البسيطة لهذا القانون هي أن الآلات سوف تحل محل الناس عندما تكون الآلات قادرة على أداء الشغل على نحو أرخص . بالتالي ، للمبور على نقاط الاختراق التي يصلح فيها تطبيق هذا القانون ، كل ما عليك أن نبحت عن « قدرة آلية » رخيصة واناس مكلفين نسبياً . وهذا قد وصلت القدرة الحاسوبية الرخيصة (مؤسسات الاليكترونيات الميكرووية تطبع بالليزر الحرفي للكلمة البرامج الحاسوبية على رقائق ، كما لو كانت صفحات أحد الكتب) . أما أكثر الناس كلفة في مجتمعنا فهم الخبراء وهم مكلفون لأن « القيمة المضافة » من جراء شغلهم قيمة عالية ولأنهم اناس نادرون (يحتاج الأمر لسنوات من التعليم والتدريب والخبرة لصنع الواحد منهم) . أن قانون الميزة الاقتصادية المقارنة ينبهنا الى الوقع الاقتصادي الكامن للنظم الخبرة ، ويذكرنا بضرورة النظر بعناية للقيمة المضافة للمسمى الانساني من خلال استخدام النظام ، وترك تفكيرنا الى تلك الأماكن قوية الحركة اقتصادياً حيث تكفل معاونة ذهنية رخيصة ميزة اقتصادية واسعة .

لقد تسهّلت المؤسسات التي يفت ميكر تقنية النظم الخبرة انشغالها من أجل العثور على نقاط اختراق كهذه . انها تبدو مشاركة في وجهة النظر التي انصح عنها أحد رؤساء الشركات عندما قال : « انها كالشي في حفل من شذرات الذهب المغاة ببساطة على الأرض ، يمكنك مد يدك والتقاطها . انك لا تحتاج حتى للتفتيح عنها . المشكلة الوحيدة التي تواجهك هي محاولتك التأكد من انك التقطت شذرة كبيرة ! » . بلانجار ، ها نحن سنلقى نظرة على هيئة ومقاييس بعض من هذه الشذرات .

أن تقنية المعرفة تقنية ذات صلة رجم بتقنية الطريركت (software) ، بل انها من نواح عدة هي الصيغة الأكثر تطوراً للطريات .

ولقد أثارت الطرقات الرأسماليين المخاضين كما لم نثرهم أية صناعة أخرى أبداً . السبب بسيط وهو نسبة الأرباح الى رأس المال المستثمر في أية منشأة نمطية في الصناعة تبع بمقومات الحياة . لقد كانت الأرباح ، وهي البسط في ذلك الكسر ، جيدة ، ومراراً ما كانت ممتازة ، وكانت هائلة في حالات مدينة . لكن المقام . وهو رأس المال المستثمر لتوليد تلك الأرباح ، صغير وعرضي نسبي يستمرى الانتباه . فالطريات لا تنتج في مصنع ذي غصائل من الشفيلة ونفقت رأسمالية كبرى لصنيعها . انها تنتج الطريات في مكاتب صغيرة بمواضعه الأناث ، بواسطة أفراد لامعين يستغلون عادة في فرق صغيرة على الوحدات الطرفية لحاسوب متوسط الحجم أو محطات شغل حاسوبية متواضعة التكلفة . وعملية «إنتاج» المنتج المني ليست الا نسخة (بالسرعات الحاسوبية) على شرائط أو قرصات diskettes ولأن الاستثمار المطلوب صغير ، فان النسبة يمكن أن تصبح كبيرة وعلى نحو جذاب ، وفي الحالات القصوى تقترب من المالا نهائية في حالة بيوت الطريات المقامة في ورش الجراجات الأقرب للخزعات ، والتي تتبع منتجاتها عبر مجالات الحاسوب ومستودعات كومبيوترلاند . ان الحواسيب لا تستطيع فعل شيء دون طريات ، والطريات الجيدة شيء صعب الكتابة . إذن فالمقيمة المضافة لدى تثبيت installation (أى تركيب البرنامج في الجهاز - المترجم) الزبون لهذه البرمجيات لديه ، تكون كبيرة بالتالي ، وتضمن له أرباحاً معقولة لاي منتجات يجيد ادارة مبيعاتها .

وللنظم الخبرة قيمة اقتصادية من خلال طرق مختلفة تم التعرف عليها ، بعضها مرئي للعيان وبعضها يحتاج لمذاق . دعنا ننظر على بعض مشاكل البيزنس الأنموذجية ، وكيف استطاعت النظم الخبرة صنع مارق في السطر الأخير بقدر بملايين الدولارات .

دراسة حالة ١

امسالك ونسخ وتوزيع الخبرة

المشكلة : « نحن نرى فرصة بيزنس جديدة كبرى . ولدينا الخبرة اللازمة لاستغلالها ، الا أننا لسنا قرييين منها بما يكفي . اذا استخدمنا خبراتنا في تدريب آخرين ، فسوف نتأخر جداً . فالأمر يحتاج لسنوات من التدريب والخبرة لصنع واحد من خبائنا لأن المعرفة التي

تجعل من خرائطنا خبراء جديدين معرفة لا يسهل فهمها وتفسيرها بحيث يمكن تنقيتها ببلورة » .

« شلومبيرجر ليميتيد » هي التائد العالمى فى مجال البيزنس المريح الخاص بالقياسات الفيزيائية للصخور والبترول والغاز فى آبار البترول حديثة الحفر . وقد اعلنوا انهم يرون فرصة بيزنس كبرى فى القيام بعمل تفسيرات interpretations جديدة اضافية لزيائتهم من شركات البترول خاصة بالقياسات والاختبارات التى يؤدونها لهم بالفصل حاليا . انهم يدرين عشرات من مراكز التفسير الحقلية التى تقدم هذه الخدمة ، كل منها مجهز فى اقليته بمعاد من اخصائى التفسير . وقد انتجت مجموعات الهندسة المعرفية لديهم فى الولايات المتحدة وفرنسا نظما . تجربة بهدف تحليل النطسالت الجيولوجية والتحليل الصخرى وغيرها مما خطط له . لقد قال جان ريبود رجل كرسى شلومبيرجر ان مدخلهم الى شغل الذكاء الاصطناعى هو من الاهمية لبيزنسهم بحيث يضارع لحظة ندىق البترول فى عملية الاستكشاف ، وانه سوف يغير « الرتبة الضخامية » للبيزنس لديهم . ذلك التغيير يمثل قدرا هائلا من القوة الاقتصادية ، اذ ان بيزنس خدمة الخط الساكى wire-line لدى شلومبيرجر تحقق ايرادا اجماليا قدره ٢ بليون دولار سنويا .

واجه احد منافسى شلومبيرجر مشكلة فى ضمان الجودة . فقياسات الآبار البترولية امر مكلف ، والزيان يسرون على ان تكون على اعلى جودة ممكنة . وعمل تلك القياسات شان معنى بالغ الدماء ، ويتطلب القيام بها خبرة هندسية فى مواقع الآبار وظلمة وبطارية مواجدين نهارا وابلا . وبمثل اعانة التمويل التى يقدمها الزبائن نتيجة القياسات غير الصحيحة صداعا تمويليا ضخما وهستمر ، وفى هذه الحالة صداع حجمه ٤٠ مليون دولار سنويا . العلاج ليس برنامجا ل « رفع اىمى » لمضمين الينظه والمناجرة ، انما نظام خبير للقياسم بالشغل المسبب والزنيب للأناس (الذين ليسوا بذات الخبرة) ممن يترومن بالهمة حاليا .

نداند شركة البترول الفرنسية القومية « ايلف اكوييتن » ، على حفر آبارها البترولية مع مؤسسات الحفر المتخصصة وتفضل ايلف ان يكون لها خبراء الحفر الخاصون بها فى موقع البئر ، ذلك لان الاخطاء انى ترتكب فى التعامل مع المشكلات التى تظهر فى اعماق البئر الجديدة يمكن ان تكون مكلفة للغاية سواء فى المال أو الوقت . غالبتحت التى تحفر عرضا تتكلف مليون أو مليونى دولار لحفرها ، ويتحتم هجرها أو

اعادة توجيهها لدى حدوث غلطة خطيرة في علاج مشكلات الحفر .
بالتالى يظل خبراء ايلف على متن الطائرات طوال الوقت ، يسافرون
لمواقع الحفر النائية ، بينما يجلس السوارى وطواقم العمل دون نفل
في انتظار وصول الخبراء ، وتلك نفسها تكف مائة ألف دولار أو أكثر
يومياً . النظام الخبر المسمى « ناصح الحفر » Drilling Advisor ،
والذى نفخته لحساب ايلف شركة « تيكوليدج انكورپوريشن » ، يستطيع
بمساعدة أحد اخصائى الحفر من ايلف ، تشخيص تشكيلة من مشاكل
الحفر ، ويقدم توصيت للفعل النصيحى ، مثلما يقدم توصيات لمنع
المزيد من المشاكل من ذات البصمة type . ان قوة الرفع الاقتصادى
عالية جداً في هذا النطاق .

وتوقعت ايلف أنها قد تكون قادرة على استعادة تكلفة البحث
والنمية لهذا النظام الخبر من خلال أول استخدام حتى ناجح له !

ان عالمنا عالم يجمع بالمزيد من الآلات من كلفة التسيكلات
والاوصاف . وكما نعلم جميعاً فان الآلات تعطل . وهورراً ما نشعر
بأكثر من مجرد الاندحار عندما يحدث هذا ، اتنا نصاب بالشلل . وعدد
السكان من الآلات يزيد أسرع مما يزيد عدد السكان من اخصائى
الاصلاح . ولا يستطيع اخصائيو الاصلاح متابعة التغيرات التى تطرأ
على التقنية التى يتم ادخالها على الآلات . بالتالى فأنحد اهم اناس يفتقرون
في بيزنس النظم الخبرة هو مساعدة الناس الذين يصلحون الآلات .
و « قسم الهندسة العقلية » في « آى بى ام » يدعم تنمية النظم الخبرة
التي تقوم بتشخيص واصلاح النظم الحاسوبية . وتقود جنرال
الكريك بذات الشئ فيما يتعلق بمعدات النقل . ونطو الحاجة
لاعتبارات الأمن القومى فوق اعتبارات المنفعة الاقتصادية ، وذلك من
وجهة نظر الخدمات المسلحة الولايات المتحدة . ولهؤلاء معدلات عالية
في احوال الذرات الخاصة باصلاح التجهيزات او غيرها ، بأخرى
جديدة ، وبالتالي ليس لديهم سوى وقت قصير لاكتساب الامداد الخبرة
المطلوبة . من ثم تتناهى فجوة منثرة بالخطر ما بين التعليم « مخفخن
التقنية » الذى تلقاه مجندوهم ، وما بين الطبيعة « عالية التقنية »
للتجهيزات العسكرية المعصرة التى يتعين عليهم اصلاحها . من هنا
راحت الخدمات العسكرية تبحث عن نظم خبرة لمعاونة المجندين غير
الخبراء بالمارة .

دراسة حالة ٢

صهر معرفة خبراء عبيدين

المشكلة : « لا يوجد أخصائي واحد تبسط خبرته المشكلة برمتها . ولا يمكن حل المشكلة الا بتفاعل عدة أخصائيين فرادى ، وبالصهر الذكي لخبراتهم المنفصلة » .

نطور هيتاى نظامين لصهر المعرفة . فى أحدهما المشكلة هى شخيص مشكلات التصنيع فى عملية تشغيل رقائق الدوائر المتكاملة . بضم نصنيع الرقائق الميكروإلكترونية على أصغر المساحات التى حققها النوع البشرى أبداً فى التصنيع الروتيني . ولأن الاقتراب من الكمال أمر ضرورى ، فإن العديد من الرقائق المنتجة يعتبر معيماً . نسبة الفلة yield من الرقائق الجيدة أمر حاسم بالنسبة للربحية . ويختتم تحليل عيوب الرقائق بطريقة روتينية ، فإذا ما بدأت الفلة تتناقص فى إطار واحد القوالب النظامية ، فلا بد أن يتشارك مختلف العلماء والمهندسون وخبراء التصنيع فى تقديم تحليلاتهم بأسرع ما يمكن لتشخيص مصدر المشكلة وانخاذ الإجراء الملائم . هذا قد يستغرق أحياناً أياماً أو أسابيع ، ومراراً ما تقف التجهيزات باهظة التكلفة بلا عمل انتظاراً لهذا . من ثم ينظر الى الصهر السريع للتحليل وإصدار الأحكام المتاح مع نظام خبر ما ، على أنه شيء ذو قوة رفع اقتصادى عالية . وحتى التحسينات المتواضعة قد تساوى ملايين الدولارات سنوياً .

تقوم هيتاى أيضاً بالعديد من المهام الانشائية الكبرى ، يتطلب تخطيطها وإدارتها مهندسين ومصممين وأخصائيين . انشائيين بالفى الاختلاف ، وذلك للفاعل وصهر خططهم معا ، وكذلك لإصدار الأحكام حول المشكلات الكامنة والمخاطر المحتملة . من أجل هذه المهمة الواجبة فإن هيتاى تبنى نظاماً خبيراً يدعى « نظام تقدير مخاطر المشروعات » Project Risk Assessment System . يقوم هذا النظام بمهمة مشابهة لمهمة تحليلات « خريطة برت البيانات » PERT chart ، فضلاً عن أنه يسمح باستخدام المعرفة الرمزية وإصدار الأحكام حول الجودة الكيفية للأداء وحول المخاطر (PERT اختصار « تقنية تعلم ومراجعة البرمجة » Program Education and Review Technology) ويعنى بها وضع برنامج للعمل ثم مراجعة ما تم تنفيذه على فترات دورية ، وتحديد حجم الانجاز شهراً وقبلاً وتقنية فى أية مرحلة زمنية ، وكذا تعديل البرنامج حسب مقتضيات الواقع - للترجم) .

دراسة حالة ٢

إدارة المشاكل المركبة وتعزيز الخبرة

المشكلة : « نضم مشاكلنا توليفات واحتمالات عديدة للضاية ، أكثر من أن يمكن انشاؤها واستكشافها، ومن ثم تقوت على رجالنا بعض الأشياء ، أو يخطئون فيها . ان خبرتنا لا بأس بهم ، لكنهم ليسوا بالجودة الكافية ، ولا بد أن الحواسيب تستطيع حل هذه المشاكل على نحو أفضل » .

ليس دائماً ، انما أحيانا ، يمكن للنظم الخبرة تدبر التعقد ذى الطبيعة الداخلية *intrinsic* للمشاكل ، أفضل مما يتدبره بها الخبراء البشر . هذا يصبح حقيقياً على نحو خاص في المشاكل التوليفية التى تحوى كمّاً عظيماً من المحاولة - و - الخطأ والتوليفات ، المحاولاتية ، لعناصر المشكلة بطريقة نظامية . مشاكل التصميم والتشكيل *configuration* . (بمعنى اختيار المواصفات - المترجم) ما هى الامثلة لهذا ، وذلك باعتبارها مشاكل تطيل بيانات ، وصياغة فرضيات وتشخيص .

تصنع « ديجيتال ايكويمينت كورپوريشن » حواسيب مزينة دائماً تقريباً بدرجة ما ، لتجارى المتطلبات المحددة للزبون . وتشكيل كل آلة يتم تصميمها ، بعد بالفالى مشكلة جديدة في حد ذاتها . ان عدداً ضخماً من ائبونات *modules* الحاسوب لابد من وضعه بها ، وهو أمر يحتاج لعدد هائل من القيود والشروط . لذا يستخدم مهندسو دى اى سى نظاماً خبيراً ليخطط تصميمهم لحواسيب « فلكس » التى ينتجونها . تقول التقارير ان النظام يخطط على نحو صائب أكثر من ٩٩٪ من المصالات ، محققاً بهذا سجلاً قياسياً أفضل من أخصائى التصنيع (هذا من قبيل البهجة لديهم) . التوفيرات التى يدرها ذلك لا ترجع فقط لسرعة وعدم تكلفة الطول ، لكن أيضاً لأنه أمكن تحاشى الأخطاء المكلفة في مرات عديدة أكثر بكثير . ومراراً ما يأتى الخطأ المكلف في وقت طلب الزبون . وهن المهم النقاط الخطأ في وقت الطلب بدلا من اكتشافه في وقت التصنيع ، اذ قد تضطر الشركة لتحمل تكلفة « فعل الخير » (بمعنى مزدوج ، فالمعنى الحرفى لـ *making good* هو العمل الجيد - المترجم) ، للطلب بمجرد قبولها له ، ويخضن للتلسر عن التطلات . من ثم راحت « دى اى سى » تمد نظامها الخبير لتستخدمه قوة (البيعات

لديها . ان التوقعات التي نجعلها دى اى سى من نظم التشكيل الخبيرة
تقدر بملايين الدولارات سنوياً .

يرمز الى المعلومات الجينية التي يحملها الـ دى ان ايه بتتابع من
حروف ايه وسى وجى وثى . والجينيات العصرية تمتلك مناهج تقديرية
تحدد تتابعات الـ دى ان ايه الحيوانية والنباتية . من ثم راحت التتابعات
تتكون بالآلاف في مصارف البيانات الضخمة . على ان تحديد ما هو «مثير
للإهتمام» بطريقة أو بأخرى في هذه التتابعات (سواء داخل التتابع
الواحد أو عبر عدة تتابعات) ، عملية صعبة ومملة ومعرضة للخطأ ،
حتى ان افضل الخبراء البشر لا يستطيعون فعلها بسهولة أو بوجود
معينة . انتللى — كورب ، وهى مؤسسة صغيرة ، رأت هذه الحاجة
وسدتها بجموعة متنوعة من البرامج التي تعملون البيولوجيين
والمهندسين في تحليل التتابعات وتفسير النتائج التجريبية . هذه البرامج
تضيف القيمة ليس فقط لأنها توفر وقت الخبراء النادرة في هذا الحقل
الجديد والمنفجر للهندسة الجينية ، بل أيضاً لأنها تبز أداء الخبراء البشر
في القيام بالشغل كله من البداية للنهاية وعلى نحو صائب . الجائزة
التي يقدمها « انتللى — جينيكتيكس » IntelliGenetics هو إيرادات
اجمالية مبكرة قدرها مليون دولار سنوياً ، زائد ما هو أكثر ويلوح في
الأفق ، مع نضج «صناعته المزبنة» ، التي هى الهندسة الجينية .

أحد عمالقة الصناعة الأمريكيين ، وهو اسم معروف على الصعيد
المنزلى في الولايات المتحدة ، بدأ مؤخراً أول مشروعاته في النظم
الخبيرة . المهمة المطلوبة هى تشخيص الاضطرابات التي تحدث في
منشآت توليد القدرة الكهربائية التي تساق بالبخار ، وذلك على أساس
من القياسات الكيميائية المأخوذة من مخلفات البخار . اعتبارات النسخة
version الأولى من هذا النظام الخبير (وهى نسخة أبعد ما تكون
عن أن تكون كاملة) ، نفذت باستخدام بيانات من انهيار منشأة واقعية
واغلاقتها في عام ١٩٨١ . لقد رشد النظام الخبير طريقته للتشخيص
الصحيح للصعوبة (وهى المشكلة الفعلية التي تسببت في اغلاق
المنشأة) ، فى مجرد ثوان . هذا لم يكن شيئاً يسترعى الانتباه فى حد
ذاته ، فالتشخيص فى هذه الحالة لم يكن معقداً على نحو مائتئ
للعادة أما الشيء الذى يسترعى الانتباه ، فقد كان رغم ذلك ، هو:
حقيقة أن الخبراء البشريين العاملين في المنشأة قد فشلوا في اكتشاف
الخط التشخيصى الصحيح لرشد المشكلة وذلك لعدة أيام . هذه المنشأة
اغلقت بالفعل لمدة أربعة أيام بتكلفة على جانب الشركة قدرها ١٢

جليون دولار ، كان من الممكن انقاذها كلها تقريباً اذا ما كان النظام
الخبر في مكانه فيها .

دراسة حالة {

ادارة المعرفة

المشكلة : « المشكلة التي نواجهها هي الاداء الممتاز في حقلنا ،
والذي يتطلب معرفة الكثير جداً . والمعرفة التي نستخدمها تبدو كثيرة
التغير ، ومن الصعب المحافظة على الحداثة . أيضاً ، ثم مناح
واستثناءات وتخصصات فرعية عديدة جداً يصعب التنبه لها جيداً .
ان حل أية مشكلة لا يمثل أمراً بالغ الصعوبة ، فقط اذا كان لدينا
المعرفة اللازمة واستخدامها على نحو نظائى » .

دعنا نلق نظرة أخرى على ذلك النوع من المنشآت الصناعية
ذات المهندسين الذين يصممون النظم المركبة ، ويقولون عمليات التصنيع
لبناء هذه النظم ، وفريق المبيعات الذى يتولى بيعها ، وتحديد احدى
المؤسسات الصناعية الأمريكية العلاقة صاحبة الاسم المعروف على
الصعيد المنزلى ، والتي تقوم بتصنيع تجهيزات البيزنس . هذه المؤسسة
نخصصت في النظم ذات المكونات مختلفة الانباط والموصولة معاً ، والتي
تقوم بابتداء التدفق المعلوماتى داخل المنشآت الصناعية والمكاتب
الخاصة بعمالها الذين هم مؤسسات ضخمة بدورهم . وبسبب سرعة
ابتقاء التنمية التقنية في حقل أتمة المكاتب والمصانع ، فان المكونات
لا تكف عن التغير ، جنباً الى جنب مع تقنية الاتصال المتبادل والمهمسات
البرمجية والجوانب الأخرى لنظم البيزنس العصرية . من هنا ظهرت
انباط جديدة من المكونات ، وغالباً ما تتغير الأسعار حيث ان التقنية
الجديدة تهبط بها في أغلب الحالات . ولا يستطيع فريق المبيعات
التصدى لكل هذا ، حيث ان الأرض لا تكف عن التحرك تحت اقدامه .
من ثم يرتكبون أخطاء القبول وأخطاء الرضى سواء بسواء . على
سبيل المثال يكتبون طلبات بنظم لا يمكن بناؤها ، أو — نتيجة للجهل —
يدخلون المناقصات بنظم أقل مقدرة أو أعلى سعراً مما كان ضرورياً ،
ويخسرون المناقصة لحساب مؤسسة أخرى أكثر منها .

ان المعلومة التقليدية الآتية من فريق المبيعات الغائلة ان « البيزنس
كالمعتاد » ، ولقاءات فريق المبيعات الدورية ، أشياء لا تكفل المعلومات
التفصيلية الكافية التى على قوة المبيعات التصدى لها . واذا أكن

ندارك. هذه المشكلة بطريقة سحرية ما ، فانهم قد لا يكونون قادرين على التصدي للوابل المستمر من المطومات . وبما أن « البيزنس كالمعادن » لم تعد فكرة ناجحة ، فان تلك الشركة راحت تجرب نظماً خبيرة لمعاونة قوة المبيعات وللتثبت من الإدخال الصحيح للطلبات . أن تقديراتهم تقول ان ٢٥٪ من الطلبات التي تنفذ حالياً طلبات تقسوها الأخطاء (مؤسسة أوروبية مشابهة أقرت ان ١٠٠٪ من طلباتها انطوت على أخطاء في الكتابة) . ثابت الشركة بتقدير سريع وتقريبى لقبية النظام الخبير المتطور القادر على أداء هذه المهمة ، وكان الوفير المقدر فى النفقات يصل الى مائة مليون دولار سنوياً . أما فترة الدفع الاستردادى paying back لتكاليف البحوث والتنبيه فلم تكن لتزيد عن أسابيع قليلة (فترة الدفع الاستردادى هى المدة التى يصبح المبلغ المستقر معادلاً بعدها) ، أى يحقق الأرباح العادية — المترجم .

بنى مهندسو المعرفة فى « اس آر آى انترناشيونال » العاملون مع علماء « المساحة الجيولوجية للولايات المتحدة » ، نظاماً خبيراً هو « بروسبيكتور » Prospector (تعنى المرص — المترجم) ، وذلك لتقديم النصح خلال عملية الاستكشاف الحقلى للمعادن ، أى ماولاً ذكياً لجيولوجى الحقل . كان البرنامج واسع المعرفة فى الجيولوجيا وعلم المعادن عامة ، الا انه زود أيضاً بمعرفة حول مناطق معينة مثل حوض نهر الميسيسيبى وحول الحيزات الجبلية الكبرى للولايات المتحدة . وفى ١٩٨٢ استخدم النظام الخبير بواسطة شركة تستكشف وتتستخرج الموليبدنم فى كاسكيدس بولاية واشنطنجتون ، وتم تحقيق كشف معين تراوحت تقديراته ما بين ملايين عدة الى مائة مليون دولار . هذا الكشف لم يكن الخبراء البشر للشركة قد تفقوا عنه هم انفسهم ، بل تقول التقارير ان الشركة كانت تلقى بنفايات عملية تنقيب فى مكان قريب ، تلقى بها فى موقع هذه الخبينة !

دراسة حالة هـ

البحث عن التميز

^٤ **المشكلة :** « التقانات techniques التى نستخدمها تقانات معروفة فى كل مكان فى الصناعة التى نعمل فيها ، ويستخدمها الجميع ، ومساهمتنا فى السوق صغيرة لكن مستقرة . وكى ننفخ فى حجم هذه المساهمة نحتاج الى بعض الأفكار الجديدة التى سوف تحسن من الأداء ، بل ان تحسيناً صغيراً سوف يكون شيئاً يعتد به حيث انه سياسعدنا على التميز وسط القطيع » .

يقوم أحد مصنعي الأدوات الكبار بعمل أدوات الترسيم الكهربى .
 للقلب (ECG) electrocardiographic . وآلات الاى سى جى لا تكتفى
 فقط بتسجيل الاى سى جى ، بل وتحلل أيضاً من أجل الطبيب . بنهاية
 السبعينيات شاعت هذه التقانات على نطاق واسع فى صناعة الأدوات
 الطبية ، ووصل الاداء الى معدل مستقر من الاصدار الصحيح للأحكام
 التحليلية قدره ٧٥٪ تقريباً ، وفشلت البحوث الصناعية والجامعية فى
 تحسين هذه النسبة . ان الأمر يحتاج لشيء ما أكثر من مجرد مناهج
 الإدراك الإحصائى والغوايى المعروفة جيداً . ظلت المساهمة السوقية
 لتلك الشركة ثابتة عند ٥٪ . ثم بناء على دراسات تسويقية ، وقدرت
 الشركة أنها اذا استطاعت زيادة نسبة التحليل الصحيح من ٧٥٪ الى
 ٨٥٪ فإنه يمكنها زيادة مساهمتها السوقية الى ٣٠٪ . كما قدروا ان
 المبيعات المتزايدة لهذه الأدوات سوف تعنى عدة ملايين من الدولارات
 ربحاً سنوياً . ووضعمهم هذا فى الاعتبار قدروا الرهان على مدخل
 الاقتراب المعتمد على النظم الخبيرة ، وبدعوا بالفعل فى مثل هذا المشروع .
 واذا نجح فإن فترة الدفع الاستردادى للبحوث والتنمية سوف تكون
 أقل بكثير من عام .



على أنه يوجد المزيد من المشاكل الشاذة التى قدمت نفسها
 للمدخل المعتمد على النظم الخبيرة . وعندها أسس فايجينباوم وبعض
 آخر من زملائه فى ستانفورد « تيكنوليدج انكوربوريشن » ، وهى
 مؤسسة هندسة معرفية فى بالو ألتو ، أصبحت الكلية المملوكة هى
 أنهم قد يصممون نظاماً خبيراً « تفصيل » سوف تبهر المشاكل الصناعية
 التى تصب عند عتبة بابهم .

على سبيل المثال ، تقدمت إحدى شركات الغرب الأوسط
 المتخصصة فى للسياتك المعدنية الخاصة بمشكلة فقدتها للموارد
 البشرية ، فكل خبرائها تتراوح اعمارهم ما بين الخمسين والستين
 ويأتوا على اعية الاعتزال : هل يمكن الإمساك بخبراتهم هذه فى قاعدة
 معرفية قبل أن يختفوا ؟ وظهرت نفس مشكلة « ذاكرة الشركة » فى
 منشأة أخرى لها بيزنس ناجح فى مجال الأدوات المصنبة خصيصاً
 للزبون . وعلى مر السنوات تراكم كم هائل من الخبرة ، الا انه موجود
 بالكامل تقريباً فى رموس البشر ، وليس فى الوثائق . ولسوء الحظ فإن
 البشر يموتون ويعتزلون وينسبون . ما المانع إذن من قاعدة معرفة
 تختزن الخبرة الجمعية للشركة ، ونظام خبير يعنى بالأمور من وراء
 كتف المصممين ويذكرهم بما عرفه السابقون بالفعل ؟

ان مقدرة النظم الخبيرة تأتي من المعرفة التي تحتوى عليها .
- والمعرفة تخزن في الوقت الحالي في مقول الخبراء البشر ، واستخراجها
- او ما يسميه باحثو الذكاء الاصطناعي مشكلة اكتساب *acquisition* .
المعرفة — هو أكبر عائق زجاجة يواجهه حاليا مهندسو المعرفة . ان
النظم الخبيرة أصبحت الآن لاعبات يعترف لهن بالاداء الرقيق ، الا ان
اكتساب المعرفة هو أعظم مشكلة بحثية يتحتم على مختبرات الـ *AI*
مواجهتها وحلها في العقد القادم .

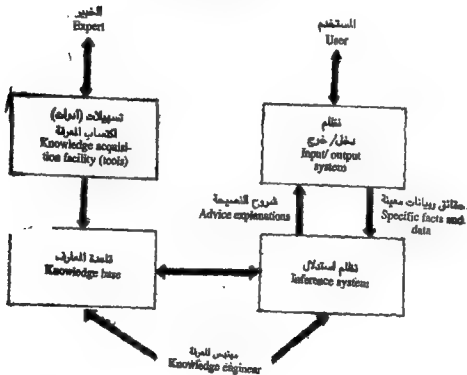
الفصل الرابع عشر

تصريح نظام خبير

هنا سوف نستكشف النظم الخبيرة بشيء من التفصيل التالى .
ويمكن للقراء - اذا ما شاءوا - التجاوز عن هذا الفصل والانتقال
مباشرة الى الفصل الخامس صفحة ١٢٧ .

هل توجد تعينيات يمكن لنا عملها حول طبيعة وبنية النظم
الخبيرة ؟ نعم ، فى الحقيقة يوجد تعينيات كهذه . على اواخر السبعينيات
طورت النظم الخبيرة وهندسة المعرفة اللازمة لانشائها ، بعض
التخصصات المشتركة العريضة .

البنية الأساسية للنظام الخبير
Basic Structure of an Expert
System



المعرفة : هي العايل المفتاحى فى أداء النظام الخبير . وتنقسم المعرفة الى بصيتين types . البصية الاولى هي الحقائق facts الخاصة بالنطاق الذى سيخدمه النظام ، أى المعرفة التى يشترك فيها الجميع على نحو واسع ، ويتفق عليها الممارسون بفعل علم ، وهى المعرفة التى تكتب فى الكتب الدراسية أو التى تشكل قاعدة محاضرات الاساتذة فى أصول الدراسة . بذات القدر من الاهمية لممارسة حقل ما ، تأتى البصية الثانية من المعرفة والمسماة **المعرفة الثورية** heuristic knowledge ، وهى المعرفة الخاصة بالممارسة الجيدة والاصدار الجيد للأحكام فى هذا الحقل . انها المعرفة التجريبية ، أو « من التخمين الجيد » والتى يكتسبها الخبير البشرى. عبر سنوات من الشغل .

وكى يحل النظام الخبير مشكلة على مستوى عال من الخبرة — يقارن بكتوراه الطب أو الكتوراه الفلسفية أو بممارس طويل الباع فى الحقل — فان على البرنامج أن يملك كلا النوعين من المعرفة فى قاعدته المعرفية . وقواعد المعارف أشياء لا تشبه قاعدة البيانات data base التى نسمع عنها مراراً . وأفضل طريقة لتوضيح الفارق هى المضاواة analogy مع حالة عملية .

افترض أنك طبيب اقترب من سرير مريضه . هانت تلتقط الخريطة البيانية chart للمريض .

قاعدة البيانات هنا هى سجل المريض والذى يشمل تاريخه وقياسات العلامات الحيوية والعقائر المعطاة له واستجابته للعقائر وهلم جرا . هذه هى مشكلتك فى إيلنا هذه ، اذ لا بد لك أن تفسر هذه البيانات ، ولتقل من أجل افراض مواصلة التشخيص وتخطيط العلاج ، كى تقوم بهذا عليك أن تستخدم معرفتك الطبية .

قاعدة المعارف التى تستخدمها هنا هى ما اطلمت عليه فى مدرسة الطب وفى سنوات الباطنة internship (وتناظر عندنا سنوات الامتياز أو الممارسة العلمية — المترجم) والاقالة (أى كطبيب مقيم بالمستشفى — المترجم) والتخصص والممارسة انها ما تعرفه الآن من خلال الجرائد العلمية . وهى تتكون من الحقائق والأحكام المسبقة والمعتقدات ، وأيضا ولعله الأكثر أهمية ، من المعرفة الثورية .

بالتطبيع أنت تحتاج لأشياء أخرى أيضاً ، ذلك كممارس للطبيب أو
لاى حقل احترافى آخر . على سبيل المثال أنت تحتاج لطرق لاعادة
ترتيب ولاختزان معرفتك ، وتحتاج لوسائل لميل احكام معقولة .

المعرفة العنقودية هى اصعب الأنواع مثالا ، وذلك لأن الخبراء
— أو أى أحد آخر — نادراً ما يكون لديهم الوعى الذاتى للتعرف على
ماهية هذه المعرفة . ومن هنا لا بد من التعمدين عنها داخل عقولهم
وذلك فى عملية مضنية تستخرج الجواهر واحدة فواحدة . يسمى
عمال التعمدين هؤلاء بمهندسى المعرفة . ومهندسو المعرفة الذين
يعوسون الذكاء الاصطناعى ، يعرفون كيف يقدمون المعرفة فى
الحاسوب ، ويعرفون كيفية خلق برامج رائدة للاندماج من المعرفة .
وهم أيضاً بين — منظومانين من حيث الروح (interdisciplinary)
تعنى التخصص فى أكثر من فرع من فروع المعرفة — المترجم (.
وبتعمدينهم على هذه الدرر الثمينة ، فانهم يضعون معاً قواعد المعرفة
التي تصبغ الجزء الأكثر أهمية فى النظم الخبيرة .

بالإضافة الى المعرفة ، يحتاج النظام الخبير الى اجرائية
استدلالية inference procedure ، وهى منهج للرشد اعتمد على
الفهم والتصرف بناء على توليف المعرفة وبيانات المشكلة معاً .
والاجرائيات الاستدلالية ، أو مناهج حل المشاكل ، التي يستخدمها
مهندسو المعرفة لا تحتاج لأن تكون محيرة أو معقدة . فحتى أبسط
المناهج المستخدمة فى الرشد بالحس الشائع أو التي تدرس فى سلاسل
المحاضرات الأولية تعد كافية بالغرض . فى الواقع ان ثمة فضيلة ما فى
توظيف اجرائيات استدلالية بسيطة ، اذ يسهل فهمها للمستخدمين
الأخريين ، أى الاناس الذين تعاونهم النظم الخبيرة ، وذلك عندهما
يراجع هؤلاء المستخدمون خط رشد النظام . ان المستخدمين الأخيرين
لن يتقوا برشد النظام الخبير ، وبالتالي لن يستخدموه ، ما لم يسهل
لهم فهم ماذا يفعل .

على سبيل المثال ، احدى صيغ الرشد البسيطة شائعة
لاستخدام هى التسلسل الخلفى مرامى التوجه goal-directed
backward chaining ، وهو الاستراتيجية العقلية الشائعة لـ « الشغل
للخلف » بادنا بالرمى المرغوب فيه ، والوصول الى ما تعرفه عن
كيفية تحقيقه من منظور نقطة البداية التي تقف فيها . افترض مثلاً ان
مرمك هو السواقة من سان فرانسيسكو الى نيويورك سبتي . قد
يبدو التسلسل الخلفى مرامى التوجه شيئاً كالآتى : اولاً قد تصور

تفكك في جهتك المقصودة تركن ميسارك في ريفرسايد درايف في
مانهاتن . تصورك هذا قد يوهى بلذا ما كان الوقت نهراً أم مساء ،
ومن إشارة البدء هذه التفكير في أى وقت من اليوم يستحسن
الوصول . وباعتبارك سائقاً نيويوركياً خبيراً ، غانت تعلم أنك تفضل
الوصول نحو المساء ، لأن ركن السيارات سيكون أسهل آنذاك . من
ثم تبدأ في الحساب للخلف ، عارفاً كم تريد من الوقت للسواعة في
اليوم الأخير (لن يكون وقتاً كثيراً لأن هناك حفلاً سوف يحضره في
ليلة وصولك لنيويورك ، وتحتاج أن تكون لامعاً فيه) . من هنا ستقرر
أن عليك قضاء الليلة الأخيرة على الطريق في هاريسبرج أو بيتسبرج .
الواقع أن بيتسبرج أكثر جاذبية لأن لديك أصدقاء كثيرين فيها ،
لكن في الكفة الأخرى يجب عليك ترك بعض السواعة لأداء هذه
الزيارات ، ومن ثم لن تريد قضاء وقت طويل في السواعة في اليوم
قبل الأخير أيضاً . بالتالي فإن تلك الليلة السابقة لا بد أن تقضيها
خارج انديانا بولس . وهكذا تسير الأمور . على طول الطريق الى
الخلف الى نقطة بدايتك في سسان فرانسيسكو . ان لديك بيانات
ولايك مرامى ، وتستخدم الاجرائيات الاستدلالية للقيام بذلك الشغل
المعروف للوصول الى مراميك المقصودة .

لقد حدد باحثو الابه أى هوية العديد من مثل تلك الاجرائيات
التي تستخدمها الكائنات البشرية طوال الوقت ، وقاموا بتفريدها ،
ثم بعمل نسخ طبق الاصل منها . اما مهندسو المعرفة الذين يبنون
النظم الخبيرة ، فهم ماهرون في انتقاء الطاقم الصحيح من الاجرائيات
الاستدلالية المناسب لأمودج البرنامج الذى يكتبونه .

يتطلب النظام الخبير أيضاً مناهج لتمثيل المعرفة التي
سيحتويها . وهذه مسألة تقنية وأمر تحوطه بعض الخلافات الحرفية ،
الا انها تعنى من حيث الجوهر ضرورة وجود كل من بنية منطقية ،
وهيئة من بنى البيانات المناسبة التي يمكن للمعرفة الخاصة الموجودة
في قاعدة المعارف (الوصول الى ريفرسايد درايف في المساء المبكر ،
الاماكن الاليفة التي يمكن المكوث بها في بيتسبرج) ، يمكن أن تجد
طريقها عبرها الى ذاكرة الحاسوب .

ثم مشكلة هويصة في ادارة قاعدة المعارف ، تضاهي ادارة
قاعدة البيانات . كيف سيتم تنظيم والتحكم في ونشر المعارف ، وكذلك
كيف يتم تحديثها بالمعايير الخاصة بسماتها وخصائصها وعلاقتها مع
بعضها البعض في قاعدة المعارف ؟ هذه المهمة وغيرها أمور تحتاج ان

تؤدي على نحو أوتوماتي داخل النظام ، ولا يستطيع المستخدم الأخير أن يحمل عبء أى شيء من هذا .

نظم إدارة قاعدة المعارف ونظم الاستدلال تراكمت معاً في ميوات طريائية جاهزة ، أى اطر عمل تسبح للباحثين بالتحرك في مساحات أخرى من الخبرة ، وبناء نظم خبرة جديدة برمتها في وقت أقل بكثير مما يتطلبه الأمر في حالة البداية من لا شيء . ونقصد بكلمة « أقل بكثير » ذلك الوقت الذي يمكن تخفيضه برتبة ضخائية ، بمعنى أن ما يتطلب شغل ٥٠ رجلاً - سنة يمكن أن يبنى الآن في خمس نقط . من ثم تم تفكيك - نعم هذه هي الكلمة - نظام مايسين MYCIN ، واستبدلت قساعدة معارف جديدة بقاعدة معارفه ، وأصبح عبارة عن باف PUFF ، خبير الأمراض الرئوية ، وساكون SACON ، خبير التحليل البنائي في الهندسة . لب هذه جميعاً هو عبوة البرمجيات اليميسين EMYCIN (وهي اختصار مايسين الجوهرى Essential MYCIN) التي تحتوي على نظام لإدارة قاعدة المعارف واجرائيات الاستدلال الضرورية لكل هذه الاتونوجلت لحلول المشاكل .

الحصلة هي أن المسائل العلمية المركزية في الذكاء الاصطناعي تمثل الأساس التحتي لهندسة المعرفة ، ويمكن تمديدها كأجزاء داخل أى نظام خبير . أول هذه المشاكل هو تمثيل المعرفة knowledge representation . كيف يمكن للمعرفة في نطاق شغل ما أن تمثل كبنية بياناتية في ذاكرة الحاسوب على منوال يمكن به النفاذ إليها بطريقة ملائمة لحل المشاكل ؟

المشكلة الثانية هي الانتفاع بالمعرفة knowledge utilization
هي كيف يمكن استخدام هذه المعرفة في حل المشاكل ؟ أو بكلمات أخرى كيف يجب تصميم الآلة المحركة الاستدلالية ؟

ثالثاً والأهم هو السؤال الخاص باكتساب المعرفة knowledge acquisition . كيف يحتل اكتساب المعرفة بالغة الأهمية لحصل المشكلة أوتوماتياً ، أو على الأقل نصف أوتوماتي ، بطريقة يسهل بها الحاسوب نقل الخبرة من البشر (أى الممارسين أو نصوصهم أو بياناتهم) الى أبنية البيانات الرمزية التي تشكل تمثيل المعرفة داخل الآلة ؟

إن اكتساب المعرفة مشكلة مزمنة من مشاكل الإيه أى . إن مصطلح « التعلم » مثله مثل مصطلح « الذكاء » مصطلح شامل جامع

وبالغ التشوش لدرجة ان لا غائدة منه في خلق برامج حاسوبية ذكية .
والسؤال عما اذا ما كان يمكن ان يقال عن الآلة حقاً انها « تتعلم »
ليس أكثر جدوى من السؤال عما اذا كان يمكن ان يقال عن الآلة
حقاً انها « تفكر » ، حتى عندما حسنت من سلوكها بفضل الخبرة
(كما فعل أحد البرامج المبكرة في الذكاء الاصطناعي ، والذي استطاع
في وقت ما ان يلعب مستوى البطولة في الداما) .

اننا نادرين الآن على ان نكون أكثر دقة فيما يتعلق بمشكلة
تلم الآلة ، ومع هذه الدقة جاء مصطلح جديد هو بحوث اكتساب
المعرفة knowledge acquisition research .

هذه هي أكثر المشاكل مركزية في بحوث الذكاء الاصطناعي .
وسبب هذا بسيط : ان القدرة على تحسين أو تفجير أداء برامج الآلة
أي تقطن في المعرفة المحددة في نطاق التخصص الذي جاءت منه
المشكلة ، والتي يمكن تسديد الاهتمام نحوها هي بالذات . معنى هذا
ان قواعد المعارف الكفاء يجب ان تكون واسعة ومالية النومية .

هذه المعرفة تكتسب حالياً على نحو مضمّن للغاية : علماء
حاسوب افراد يشتغلون مع خبراء افراد من أجل اجلاء عثوريات
هؤلاء الخبراء ، أي التعمدين عن تلك الجواهر المعرفية واخراجها من
رؤوسهم الواحدة تلو الأخرى . اذا كان للذكاء الاصطناعي ان يصبح
شيئاً مهماً في العقود التالية — ونحن نؤمن بهذا — فاننا يجب ان
ننمي المزيد من الوسائل الأوتوماتية لما هو بالغ الرتبة ومستهلك
للوقت ويأخذ التكلفة من اجرائياتنا الحالية .

الآن بالضبط (وهو امر لا يتكرر ذكره بما فيه الكفاية) ،
مشكلة اكتساب المعرفة هي عنق الزجاجة المرج للذكاء
الاصطناعي .

الفصل الخامس

مهندس المعرفة أثناء الشغل

انشء ببنى نبي كانت يوماً احدى رائدات وذوات ومحترفات هندسة المعرفة العاشقات لها . تدربت نبي كمبرجة معتمدة ، تضع النظم معاً للحواسيب العادية مع كل الكد الذي يصعب ايفاؤه حقه ، والذي يتطلبه هذا العمل . بعد سنوات قليلة بدأت تضجر على نحو مفهوم ، وقررت ان تعود للمدرسة لتلقى الدراسات الخاصة بالخريجين .

اختارت جامعة ستانفورد ، وهناك قابلت البرمجة المتطورة ، وهي منهج يجعل الحاسوب يؤدي وظائف ما ، وانتهت لها تلك البرمجة حزناً اكبر بدرجة يمتد بها لاهتماماتها واسعة المدى ، اكثر مما اتاحتها لها برمجة النظم . ان مصطلح عشوري heuristic مشتق من ذات الجذر اليوناني كما كلمة eureka ومعناها « ان يكتشف » ، وهي تشير الى سيطرة ايهلية rule of thumb ما ، او الى سيطرة للتخمين الجيد rule of good guessing ما . لا تضمن المتوريات تحقيق النتائج على نحو مطلق كما الخوارثيات algorithms (كلمة مركبة من كلمة خوارزم التي يقصد بها نظام الاعداد العربي والمأخوذة عن اسم عالم الحساب « الخوارزمي » ، وكلمة حساب باليونانية . والمعنى المقصود هو الاجرائية المصعدة لحل مشكلة رياضية معينة - المترجم) المعتادة ، او على الاقل ما ينسب اليها ، لكن المتوريات تقدم النتائج بكفاءة وتكون محددة بما فيه الكفاية ، ومفيدة في اغلب الاوقات .

تزودنا البرمجة المتطورة بتشكيلة من الطرق للامساك بالمعرفة البشرية ، وفي خاتمة المطاف اعطاها لآخرين ، او حتى اعدادتيسا للخبير نفسه ، الذي باعتباره انساناً ، معرض لهذا النوع من الأخطاء ، لانه قد يتشائل او ينسى او يسيء التفسير ، او يصاب بالتعب وليس الا .

حالياً ، ومع خبرة نحو عشر سنوات ، وبخبرة الإشراف على إنشاء عدد من النظم الخبيرة سابقة التجهيز ، أصبح لئلى طريقة تيسارية للاقتراب من أى خبير جديد ومن نطاق تخصصه . طريقتهما هذه ليست الطريقة التى يشتغل بها كل مهندسى المعرفة — مثلاً هي لا تستخدم مسجل الأشرطة أثناء المقابلات — الا انها طريقة نموذجية بقدر كاف كى تعتبر مثلاً توضيحياً .

اولاً ، عليها بالطبع اقناع الخبير البشرى بالموافقة على تكريس قدر يعتقد به من الوقت يدع لها فيه تعدين ما بداخل عقله . والخبراء بطبيعتهم اناس ذوو وقت حافل ، ودائماً ما يتم استدعائهم لمجرد القيام بشئ ما اضافى مطلوب . الا انه وبفضل تشكيلة متنوعة من الأسباب يمكن اقناع الخبراء بالمشاركة ، ومن هنا يبدأ المشروع . ذات مرة ضمنت نئى تعاون الخبير ، وراحت تغير نفسها فى حقل تخصصه ، تقرأ الكتب الدراسية الجامعية والمقالات وغيرها من المواد المنطلقة بظلفيات اخرى ، ذلك جزئياً من أجل مهم ما يدور ذلك الحقل حوله ، وجزئياً لالتقاط الرطانة jargon الخاصة التى سنستمرى فى كل حقل . الآن أصبحت جاهزة للمقابلة الاولى .

فى البداية ، تسال الخبير ان يصف لها ماذا يعتقد انه يفعل ، وايضاً تساله ان يفكر فى الكيفية التى بجل بها المشكل . بعد ذلك . تتعجل منه اختيار مشكلة صعبة بدرجة معقولة كى يفحصها معها . لا شئ يجعل كل واحد يفقد الاهتمام سريعاً اكثر من المشكل السهلة ، والابعد من هذا ان المشكلة السهلة لا تبوح الا بالقليل ذى الشأن من خبرة أى شخص . الخط الذى تهدى به نئى هو انه بالرغم من ان المشكلة الموضوعية فى الاعتبار يجب الا تكون تافهة ، فانها لا يجب ايضاً ان تكون بالغة الصعوبة . ومن ثم تفضل بشكل عام المشكلات التى تتطلب من البشر بضع ساعات لحلها ، ذلك انه لو كانت المشكلة تحتاج لايام كى يحلها الانسان ، فانه يحتل ان تكون بالغة الصعوبة او سيئة التعريف ، بحيث لا يمكن هندستها داخل نظام خبير باستخدام تقانات الالية أى الحالية .

بعد جمع نئى لهذه المعلومات الابتدائية initial ، فانها تعود بها لبقية اعضاء الفريق ، أى المبرمجين . وبالرغم من ان المبرمجين يقومون بالانجاز الحقيقى لشفرات العمل ، فان الامر يرجع لمهندسى المعرفة لاختيار اطر الشغل — الاجرائيات الاستدلالية — المناسبة لحل المشكلة من بين الاطر المختلفة المتاحة ، وذلك بحيث .

تناسب نطاق التخصص الجديد كأفضل ما يكون . على المبرمجين اعداد النسخة version الأولى من البرنامج جاهزة للعمل في خلال أيام قليلة . من الغريب بما فيه الكفاية ، ان تلك الأيام القليلة الأولى (وهى شئ مختلف عن الأسابيع الأولى) ، تعد فترة حاسمة سيكولوجياً لاقتناص الخبر الى داخل المشروع . فالخبراء — مثلنا جميعاً — يحبون الترضية العاجلة لا الأجلة ، كما أنهم يميلون لمواصلة الالتزام بتقديم موردتهم الثمين — وهو الوقت — للمشروع اذا راوا انه يحقق تقدماً .

بالطبع يجوز أن تكون ثمة هفوات في النسخة الأولى للنظام الخبر ، وربما لم يفصح الخبر بطريقة جيدة حقاً عما يفعله ، وربما كذلك أسئ فهم ما قاله . وربما كان — وغالباً ما تكون هى الحالة — المنهج الذى ادعى استخدامه له مجرد تخيل من السكتب الدراسية وعلاقته محدودة جداً بالممارسة فى العالم الواقعى . وهنا يتاوه بيننا البرنامج يعرض امامه قائلاً : « لا ، ليس بهذه الطريقة » .

هنا تسالته نئى : « اذن كبف ؟ اين بدائنا نضل الطريق ؟ » .

اذا لم يستطع الافصح فوراً ، او ربما لا يوجد لديه ما يقال افضل من ذلك ، فان نئى تطلب منه ان يتكلم بطريقة الخاصة عبر المشكلة النموذج ، على ان يوضح كل خطوة منها بوضوح تام . هذه المرة ترصد نئى ما يقول ، وعادة ما يكون مختلفاً جداً عن النسخة المأخوذة عن الكتاب المدرسى ، والتي اعطاها فى المرة الأولى ككتفانته هو الخاصة لحل المشكلة .

ترقب نئى الخير بعناية . وأحياناً ما تجده يقول انه يعتمد على بيانات لم تقع عيناه عليها فى الواقع ابداً ، او ربما ترى انه يستخدمها فى مرحلة أخرى تختلف عن المرحلة التى يقول انه يستخدمها فيها . كل هذا يجب أن يتكامل داخل نسخة مصححة جديدة من النظام الخبر ، تعود مرة أخرى للخبر ليقر الاعتماد بها او يصححها ، وذلك قبل ان يشرذ اهتمامه الى شئ آخر .

تقول نئى انها خلال القبلات لا تستمع بالضرورة الى الحقائق التى يعطيها الخبر بقدر ما يهتما الكيفية التى يداهن manipulate بها المعارف التى لديه . وبينما يواصل الخبر كلامه ، تقم هى عقلياً وعلى نحو نظامى ما تعرفه من تمثيلات مختلفة للمعرفة ، ومن مناهج الاستدلال (أى التقانات غرضية التيم object-oriented ، وتقانات

الخلفيات ونواميس الإنتاج ، هذا مجرد أمثلة — وذلك لترى أى منها ينسجم مع السلوك الذى يسلكه الخبير (غرض object كلمة عامة ، إلا أن لها دلالة أضيق فى الحاسوب ، وهى العبوة المتكاملة من المعلومات مع البرنامج اللازم لمداومتها ، وهى مجرد عبوات أو برامج صغيرة تباع مستقلة أو توضع كإجزاء فى برنامج أكبر أو فى نظام تشغيل ، وهى تخدم بمعالجة البيانات والمطلوبات ، وليست المعرفة بالضرورة — المترجم) .

تسال مثلاً : « هل لهذا معنى ما ؟ » « هل يمكنك فعلها بتلك الطريقة ؟ » هذه الأسئلة لا تهدف لمجرد استخلاص المزيد من المعارف من الخبير ، لكن أيضاً لاختيار نموذج شغله ، الذى تبنيه نية فى عقها هى شيئاً فشيئاً . الأكثر من هذا ، أنه يتعين عليها أن تبين فيما إذا كان هذا الخبير خاص فى تفسيراته وافتراضاته ، أو أن ثم اتفاقاً عاماً على هذه الآراء فى حل تخصصه . وعندما تقرر معلوف هذا الخبير بمعارف الكتب الدراسية ، فإنها عادة ما تكتشف أن الكتب الدراسية بالغة العمومية لدرجة أن لا فائدة لها تقريباً . الوضع النموذجى أن الخبير عندما يجابه بما تجزم به الكتب الدراسية يقول : « هذا حقيقى ، لكنك إذا رايت عدداً كلفياً من المرضى / الصخور / تصميمات الرقاقات / قراءات المعدات ، فأتك سترى أنه ليس حقيقياً فى نهاية المطاف » . عند هذه النقطة تلقى المعرفة بتهديدها المروع : أنها قد تكون عشرة آلاف حالة خاصة .

بالإضافة لهذا ، توجد مشكلة الإبقاء على الخبير مركزاً بؤرة اهتمامه على مدى وقت المقابلة — نحتى عقول الخبراء يمكن أن تتجول بعيداً عن الموضوع . أحد التجايلات التى تلجأ لها نية هو التركيز على المشكلة المعينة التى طلبت من الخبير تزويدها بها ، أى المشكلة النموذج التى لن تحافظ فقط على حيوية اهتمام الجميع ، بل سوف تساعد أيضاً بصفتها اختياراً جيداً لنموذجها هى الخاص للكيفية التى يشكل بها طريقة التفكير فى حل التخصص هذا . تكرر جميع هذه الإجراءات يوماً بعد يوم ، وعلى الدوام يقدم للخبير نسخة مواكبة للوقت من البرنامج الحاسوبى الذى عقدت نية النية على أن يكون تقليداً لسلوكه .

وبالرغم من هذه التوايا الطيبة والاستعدادات الدقيقة ، فإن كل شيء ينصرف أحياناً إلى المسار الضال ، كان يختار الخبير مشكلة غير مناسبة ، أو أن يختار مهتمس المعرفة الأدوات الخطأ للتعبير عن المشكلة إجرائياً . كتبت نية تقول :

«أحدى صوابات كتابة البرامج معرفية القاعدة هو أن هناك طرفين على الأقل ، يزعج كل منهما وجهة نظره طوال الوقت : خبير نطاق التخصص ، ومهندس المعرفة . ومع تراكم المعرفة داخل البرنامج واضمحام الشبكة أكثر وأكثر ، ربما يجد مهندس المعرفة طريقاً أفضل لنقل ومعالجة المعرفة أجراًياً . كذلك فالسلوك الناتج عن البرنامج قد يلهم الخبير بزعجة نظرية للمشكلة ، ومن ثم يخاف لمهندس المعرفة المزيد من المشاكل ليحلها . وتطوى ثنية البرامج الخيرة على عملية بحث عن علاقة فعالة بين الخبراء والمبرمجين ، من خلالها تطوّر ببطء بنية البرنامج الذي سوف يطلع أخيراً » [١] ، إنها رقصة لائنين pas de deux مراوغة ومطولة .

نظمت نبي طائفا من الثوريات جرياً بهندسة المعرفة ، يتكون من المبادئ التالية :

● من غير الممكن أن نكون خبير نفسك . من خلال فحص اجرائيات خبرتك الخاصة تخاطر أن تصبح مثل ذات المائة رجل التي تتكبد في أرجلها ذاتها وتنتهي الى الموت ، ذلك اذا حاولت ذات مرة تصور كيف تستطيع تحريك مائة رجل في تناغم .

● من البداية على مهندس المعرفة أن يعمل على لقاء الجهود في القهامة . فالكتاب سيسودون المسودات والرسامون سيرسمون رسوماً تخطيطية أولية ، ذات الصال مع مهندس المعرفة .

● لا بد من حسن اختيار المشكلة — أن الإيه أي حقل شاب وليس مستعداً لقنات كل مشكلة يطرحها عليه العالم . والنظم الخبيرة تشتغل أفضل ما يمكن عندما تكون المشكلة محكمة جيداً ، إذ أن الحاسوب سيتحدث واصفاً مشكلة ربما تحتاج كميات هائلة من المعرفة المتخصصة ، لكن ليس المعرفة العامة للعالم .

● إذا أردت عمل أي تطبيق جاد ، فانت تحتاج لمقابلة الخبير في نقطة أبعد من منتصف الطريق اليه . وإذا لم يكن قد تعرض للحاسوب من قبل ، فإن مهمتك ستكون أصعب كثيراً . وإذا لم تطلع أي من الأدوات التي تستخدمها عادة ، أين أدوات جديدة .

● التعامل مع أي شيء غير الحقائق ينطوي على اللابقين . فالمعارف الثورية ليست معارف صلبة بل معارف زائفة ولا يمكن معاملتها كحقائق . لابد من بناء الاجرائية ذات الثقل داخل النظام الخبير بحيث تسمح بتعيرات مثل « أنا أعتقد بشدة أن ... » أو « الدلائل توحى بأن ... » .

● البرنامج على الأداء ، أو البرنامج الذى سيأخذه الخبر فى وقت ما لاستخدامه الشخصى ، يجب أن يتمتع بطرق سهلة تهاياً لتتيح تشذيب modify المعرفة ، بحيث يمكن اضافة المعلومات الجديدة وحذف المعلومات التى عفا عليها الزمن .

● يحتاج البرنامج أن يكون مفيداً ومثيراً للاهتمام . فـهناك برامج معرفية القاعدة لحل الالغاز المحيرة ، لكن هل تهم أحداً ؟ الأكثر اهمية هو أن يفهم المستخدم القيمة الحقيقية للنظام بالنسبة الى شغلته .

تلح نبي على أن نظمها الخبرة تشرح خط الرشد الذى تصل من خلاله الى اية محصلة ختامية . هذا الشرح يسمح للخبر البشرى بفهم البرنامج دون التبحر فى تفاصيل الشفرة التى يعمل بها . هذه الشروحات تبسط اللثام عن البق bugs (يقصد بها اخطاء البرنامج التى ماتت على المبرمج ، ولا تظهر الا من خلال التجارب العملية . وبعضها قد لا يظهر الا بعد شهور طويلة من التطبيق الفعلى — المترجم) ليس فى التفسير (اى كتابة سطور البرنامج — المترجم) فقط ، بل فى قاعدة المصارف نفسها ، والتى يمكن أن تنزغ من اخطاء كتابية او من نقص ما فى المعارف او من الاستخدام غير اللائق لها ، او من فجوات فى الاتساق والتى قد تبرز من عدم الاتفاق بين الخبراء بعضهم البعض . فى البرامج التى تحتوى مصارف لا يتنبه uncertain knowledge وهو مصطلح يضم كل الـ « ربما هلت » maybes الخاصة بالوضع ، لا يمكن للمستخدم أن يقبل النتائج على نحو اعمى بدون مراعاة خط الرشد الذى قاد اليها . ذاك أن حتمية شرح النظام الخبر لطريقة رشده ، تعد ضرورة ، وتنزع نبي لأن لا اليابانيين ولا الأوروبيين العاملين بهندسة المعرفة يفهمونها أو يقدرونها حق قدرها .

إن مهندس المعرفة متعمم ومتخصص معاً . وعلى نبي أن تكون قادرة على وضع نفسها بعناية وحقه فى عقل الخبر الذى تتعامل معه والتى سوف يمكن لها فى وقت ما محلكاة قوالب تفكيره بفتة عظيمة ، وهنا تكن عموميتها . الا انها يجب أن تكون قادرة أيضاً على الايقاع بمعارفه بطرق تسمح لفريق مبرمجها استبدال شفرات حاسوبية فعالة بتلك المعرفة . انها كبير الجراحين ، واسطى المبانى وريس شبك الصيد . لكن يظل دور مهندس المعرفة فى النظام الخبر دوراً عابراً . ان مهنتها مهنة بالغة الحساسية والحرص والضئى ، بحيث يوافق الجميع على أنه لا بد من اتمامها بأسرع ما يمكن ، الا لو أراد الذكاء الاصطناعى أن يخفقه نجلحه .

الفصل السادس

مشاكل أخرى لم تحل فى النظم الخبيرة

بالرغم من أن الجهود الأولى لبناء النظم الخبيرة اثمرت أساساً ذهنيًا مهمًا وطاقمًا مفيداً من الأدوات لأنواع معينة من الشغل ، إلا أنها تعد إنجازات محدودة حتى هذه اللحظة . فالخبير البشرى يحل المشكلة على ما يرام ، إلا أنه بالإضافة لهذا يشرح النتائج ، ويتعلم ، ويعيد بناء معرفته من جديد ، ويعلم أين يكسر قواعده الحاكمة ، ويفهم ما هو وثيق الصلة بمهمته وما هو ليس كذلك ، وعندما يرتكب غلطة لا تكون الكارثة التى لا علاج لها . الأكثر من هذا أنه يعرف أنه وصل لنقطة تفوق قدراته العقلية ، أى يعرف اللحظة التى يطلب فيها المساعدة الخارجية . أن التلاذذ فى أية صناعة أو حرفة يتعلمون سريعاً أنه يوجد عدد من الاستثناءات لا يقل عن عدد القواعد الحاكمة ، وجزء من التعلم لتصبح خبيراً ليس عبارة عن فهم نص "تتبع الحاككة بل روحها أيضاً ، وفهم ما يمكن عمله وما لا يمكن . النظم الخبيرة لم تفهم كل هذه الأشياء بعد .

لم يستكشف الشغل فى النظم الخبيرة إلا كيفية حل المشكلة ، أما الشروح والتعلم فلم يستكشفها بأى عمق يذكر . إذ يظل الأداء هو أكثر ما يمكن فهمه ، فنحن نستطيع رؤية إذا ما كان ثم شيء يعمل بنجاح أم لا ، بينما الشروح والتعلم (أو اكتساب المعرفة) . لم تبدأ إلا بالكساد .

هكذا ، فإن الشغل على النظم الخبيرة لا يزال حالياً فى مرحلة . نحصل دراسات الحالة التى تطرح مبادئ معمارية architectural (تعنى فى الحاسوب التخطيط والتنظيم الوظيفى داخل النظم أو الرقائبات المترجم) . وإذا كان ثم مبدأ عام استقر فى هذه المرحلة — وإن كان أغلب خبراء الآيه أى قد يفضلون تسميته قطعة أساسية من الحكمة ، أكثر من تسميته مبدأ — فهو أن المعرفة هى مكن القدرة . على أن

المعارف ليست مضبوطة ولا كاملة ، ذلك لأن - وتقريباً بحكم التعريف - نادراً ما كان لأنواع المعرفة التي أقدم الإيه آى على اقتطاعها قوانين أو نظريات كافية . وكما رأينا مع مهندس المعرفة لدى شغلته ، غار المعارف الخبير وراراً ما يساء تحديدها أو لا يكون كافية ، ذلك لأن الخبراء أنفسهم لا يعرف دائماً ما هو الذى يصرفه عن فطاسق تخصصه .

أيضاً توجد مشاكل أخرى : النظم الكبيرة ليست بالمليونة flexibility الكافية كي تتم مواكبتها مع الزمن بالسهولة والسرعة والواجبة ، كما أنها تتعامل في نطاقات خبرة ضيقة نسبياً . كذلك فإن إمكانية تبادل اللغة الطبيعية بين البشر والحواسيب مشكلة بالغة الصعوبة ، ومن ثم يجب أن يكون الحوار بين المستخدمين والبرامج محدوداً .

لقد تعلم مصممو النظم الخبرة آسفين أن البيانات البحثية التي بنى فيها مثل هذه النظم تختلف عن البيئات التي يوجد فيها المستخدم . على سبيل المثال فالنظام الخبير « آرا » الذى يحدد تشكيل حواسيب فاكس VAX لحساب « ديجيتال ايكوبيمينت كوربوريشن » حقق مستوى دقة في حل المشاكل قدره ٩٠٪ في المختبر . الا انه عندما استخدم للمرة الأولى في الحقل ، هوت الدقة الى ٦٠٪ . فالاستخدمون لم يفهموا كيف يعمل البرنامج ، واستخدموا بيانات غير صحيحة ، فكانت خلطة المشكلة مخفظة في الحقل عما كانت عليه في المختبر ، وهلم جرا . ان التعقيبات التي تجرى للنظم الكبيرة في البيئة البحثية ليست الا تقريبات خشنة للنتائج التي ستنتج لدى وضع البرنامج أمام المستخدمين . ومن هنا يتحتم تهذيب النظم واعادة بنائها طوال الوقت [٢] .

أخيراً ، هناك المشاكل البشرية التي - في الكون الميكروى (يقصد الحاسوب كأحد أمثلته - المترجم) - تخلق العديد من المشاكل التي يتعين على العاملين مواجهتها . ان هذه ثورة ، وكما كل الثورات يجب أن يكون لها ضحاياها . مثلاً عاش أحد الخبراء الذى منع نفسه ومعرفته المتخصصة بسرور لمهندس معرفة ، من خبرته للأنا لديه بالكتشافه ان الخبرة التي تلقطها (كالليور) عبر السنين ودفع له المال وكرم من أجلها جداً ، يمكن أن يعبر عنها بمثلث قليلة من العنثويات . في البداية لم يكن مصداً ، ثم بعد ذلك أصيب بالاكثاب وفي وقت ما هجر حقل تخصصه ، وأصبح شخصاً غنياً ومحرراً للمسامر في نجيبته .

تري ، ما الذى يفتن خبيراً ما بالتخلي - أولاً لمهندس المعسقة وفى
نهاية المطاف لآلة - بتمام خبرته التى جعلت منه شخصياً منقرض ٠
على أية حال ، هذه كانت أرضاً خصبة للاضطرابات فى بداية التسوية
الصناعية ، أيضاً فى أوائل الثمانينيات راح العمال الكنديون يرتبون
الروبوتات بعصبية ان لم يكن بنقمة .

جزئياً ، انها ذات الدفعة التى تدفع الناس لعمل الكتب : ربما
نحن لا نأمل فى الخلود ، انما نرغب على الأقل فى انتشار أو سسع
لمعرفتنا الخاصة ، وان يبرز الأمل من تلك الدوافع التى تحركنا سواء
اكانت دوافع هائلة أم تافهة . يمكن رؤية هذا منرسماً بأكبر درجة ممكنة
فى اللحظة التى يمسك فيها النظام الخبر بلب الخبر وخياله هو نفسه .
لقد ظل يرتب لأسابيع وربما أكثر ، ما يمكن وصفه بالقصى اخلص
يمكن على انه محاكاة استهزائية burlesque لاجراءاته فى افعال
الفكر ، وقد راحت تتراقص على شائسة حاسوب وعلى حين شسرة
(أو هكذا يبدو الأمر) ، ترتفع حدة المحاكاة الاستهزائية لتصبح تقليداً
محككاً ، ويجد الخبر امام عينيه اجرائيات رشدة بالتهام والكمال ، تلك
الاجرائيات التى ولدت وتفتت وكانت محل غنابة واعتزاز لمدة عمره
المهني بأكمله . هنا ترتفع الاثارة عنده ويصبح شريكاً متحمساً فى
الخطوات القليلة الأخيرة التى تهدف الى الوصول بالصورة الايكترونية
من عقله الى مستوى الكمال . هنا تنتقل اليه هوى « ائتلاف أمراض
الخلود » immortality syndrome كما نسمها أهد الباحثين . أى
نشوة الفرخ لفكرة ان ما يعرفه ، والذى قضى عمراً مضيئاً كالملا
لاكتسابه ، سوف يعيش ويستمر من بعده .

ان البشر يحتاجون للنظم الخبرة ، لكن المشكلة انهم مراراً
ما لا يؤمنون بها . لقد بين علماء النفس على مدى الخمسين عاماً
الأخيرة ان عدد قطع البيانات التى يمكن للمقل البشرى تناولها على نحو
مريح فى لحظة ما هو حوالى أربع ، وهذا ليس عدداً كبيراً جداً .
والبرنامج الذى يهمن بقطع البيانات المتعددة التى كان يتحتم على العقل
البشرى ان يحتويها يوماً ما ، وأن يصنفها معاً ليخرج بتفسير مقنع ،
هذا البرنامج يطلق سراح الانسان ويتيح له توجيه اهتمامه الى قطع
أخرى من المعرفة أقل سهولة فى هندستها ، وأن يجهزها ليحمل بها
على المشكلة . فاذا كانت المشكلة متعادلة ومتكررة ، أى اذا كان
ممكناً فى وقت ما هندسة المعارف الجديدة ، فإن المستخدم ينتقل ذرحاً
لمعالجة مشاكل جديدة وهكذا . وعندنا يصبح واضحاً حقاً للخبراء ان
« التفكير » يمكن ان تحال واقمياً الى احدى الآلات للقيام بها

بسرعة ودقة ، بل وأفضل حقيقة مما لو نفذت من خلال الجهد البشرى ،
فإن معظمهم ينتعش ويلتذذ لهذه الارهاصة . الا انه وحتى الوصول
لهذه النقطة تساهل ، يواصل هؤلاء الناس أعينهم ، تشككهم المعوق في
أن ذلك يمكن أن يتحقق فعلا .

بالرغم من هذه المشاكل حققت النظم الخبيرة نجاحا يعتقد به .
غنى غيرت من أفكار بلأحى الايه أى عما يمكن أن يشكل الذكاء ، وقد
نجحت في جذب قدر معقول من الانتباه خارج الحقل ، وبالذات من
المتهمدين الذين يتبنون تحويل المشروعات . وانخفض الوقت السلازم
لإنشاء نظام خبير متوسط من نحو ٥٠ رجلا - سنة الى خمسة فقط ،
وذلك بنسبة الخبرة وتنمية أدوات جديدة .

على أن المشاكل تظل قائمة ، وهى مشاكل قاسية . ومن المفرد
ربما لغير المتخصص أن يزدرينا نحن العلماء ويسألنا لماذا لم نتوقع كل
هذا قبل أن يقفز في وجوهنا في صورة نظم خبيرة . ان السلام يتحقق
عندما يمكن تحقيقه . وبعض المشاكل لا تتنبأ قبل أن تحل ، مشاكل
أخرى أولا . لقد كان هذا هو تاريخ الذكاء الاصطناعى ، وكل العلوم
الأخرى أيضا . ولعل المرء يكتفى بتساؤل مماثل عن لماذا تطلب الأمر
من ببيتهوفين أكثر من عامين من تجارب التركيب الموسيقى والمراجعات
ليكتب حركته الكورالية العظيمة لسيمفونيته التاسعة . ألم يكن فى
وسعه حلها من المرة الأولى ؟

الفصل السابع

تدبرات في مستقبلات المعرفة

إذا كان خلق الذكاء الاصطناعي من بين أشد المهام التي تسدى لها العقل البشري تحدياً وإثارة للجدل ، وإذا كانت تبدو الصعوبات كاسحة في مرات عديدة بحيث لم تمم العقل أبداً من يحاط بنبوءات متمسبة عن المستقبل ، فإن الحقيقة هي أن أحداً لا يعرف بالضبط ما يخرنه لنا الفد من مفاجآت، إن كل ما في امكتنا هو التكنن وليس الا.

الدكتور « الآلى »

تتوزع أنواع عديدة من الخبرة على نحو مرتبك عبر العالم . والطب هو مثال مطلق الكمال لهذا . هذا هو أحد الأسباب التي جعلت معاهد الصحة القومية في الولايات المتحدة (ننظر وزارة الصحة في البلدان الأخرى - المترجم) في طليعة الجهات التي دمبت بحسوث النظم الخبرة، المشكلة ليست مجرد أن أهالى أولان باتور لا يملكون سبيلا للرعاية الطبية مثل التي لأهالى لوس أنجيليس ، إنما هي أن أهالى فريسنو لا يملكون أيا منهما ، وإن فقراء لوس أنجيليس لا يحظون بالاهتمام الطبي كما ميسوريها .

وإذا كانت فكرة الطبيب الآلى تنفرك ، ضع في اعتبارك أن الجميع لا يشتركون في ذات الشعور . لقد بينت الدراسات في انجلترا أن أناساً عديدين كانوا أكثر راحة وأكثر مصالحة وإخلاصاً بكثير جداً ، لدى فحصهم بواسطة وحدة طرفية terminal حاسوبية ، أكثر مما يكونون عليه لدى فحص طبيب إنسان لهم والسذى يتظنونهم كشخص لا يستحسنهم أو يقبلهم . أن الحكاترة « الآبين » هم في الواقع نظم تتحرك على نحو منهجى بين الاحتمالات المختلفة ، وتجرى الاستدلالات وتستخرج المحصلات الختامية . ومراراً كثيرة ما تبرز أداء الخبراء ، تماماً ، الذين برمجوها ، وذلك بسبب منهجية الطرق التي تسلكها ،

وبالنظر لا تتخطى ولا تنسى الأشياء ، ولا تهرق ولا نتعلج ، ولا تستعجل عرضة لأي من عثرات البشرية . هذه النظم ستكون موجودة في اللحظة التي يطلبها المريض فيها ، وليس الطبيب فقط ، اللحظة التي تناسبه وترويه تماماً . بل سسرف تصل بالطب الى الأماكن التي يوجد بها حاليا .

المكتبة الذكية

احد التطبيقات التي سيرحب بها مهتم بالمعرفة ، هو المكتبة الذكية . في أيامنا هذه توجد المعلومات ، بل المعارف ، في المكتبة ، الا ان عليك جلب الذكاء للتعامل معها . عليك ان تنتقى الموضوع النقاشي من كتالوج الكروت ، وان تتصفح الأكداس المختلفة منها ، وأن تصنف وتختار ، وعندها تصلب بالياس تذهب الى أمين المكتبة المرجعي .

المكتبة الذكية ، المؤسسة على نظم معالجة إجرائية معرفية للمعلومات ، سوف تجلب الذكاء جنباً الى جنب مع المعرفة والمعلومات . سوف يكون نظماً إيجابياً لا سلبياً ، سوف يجرى حواراً معك ويستدل مما تقوله عما تريد حقاً . يمكنك أن توجه سؤالاً ، أو تقرر مرمك ، ومن خلال سؤاله لك بالمقابل سوف يستدل على رغبتك ويحاول تطبيقها لك . بل انه سوف يملأك prompt بموضوعات نقاشية ترتبط بموضوعك ولم تكن لديك في هذه اللحظة أية فكرة عنها . سوف يختبر فرضياتك ويتحقق من تمخيخاتك ، ويشرح لك الى ان تفهم حقاً .

كل هذا سينفذ بالاستدلال ، فالمكتبات لا تمطك تماماً الإجابة المباشرة ، بل يمكنها أن ترشد طريقها عبر تخمة المعلومات ويقدم لك سيناريوهات مقنعة ، ويشرح بناء على طلبك أسباب توصله لهذه السيناريوهات .

هل تعنى نهاية المكتبات كما نعرفها نهاية الكتب ؟ غالباً ان يحدث هذا قريباً ، وربما لا يحدث أبداً . فنحن لا زلنا نكتب (بعض) الخطابات ، حتى رغم أن لدينا هواتف وتلكسات وغيرها من صيغ ارسال الرسائل لبعضنا البعض . ربما تصبح الكتب قطعاً فنية تماماً في المستقبل البعيد ، كل حتى ذلك الوقت فان مزايا الحزم resolution العالي لها وسهولة حملها والنفاذ العشوائي (بمعنى امكانية سر الصفحات بسهولة) التي تمنع بها ، لابد من توافرها في أى نظام بديل . يسعى للحلول محلها . على انه يمكن للمرء تخيل بعض تلك الحلول .

« آلة قراءة » شخصية في حجم الكتاب تسمح لك بدس الرقائات فيها ، وتذهب معك أينما ذهبت سواء عند القل المجاور للنبع أو في رحلة متعة بحرية . بل أنها سوف تسمح لك بالههنة ما بين الكلمات المكتوبة والكلمات المنطوقة في حالة ما اذا غلضت الاستماع على الرؤية .

المدرس الذكى

مؤخراً صرخ احد الذهنيين الغربيين لدى ادراكه أنه لا يعرف شيئاً عن العلم محتجاً أن الجامعة قد أصمته بالكامل . رد الغدل هذا بدا متقدماً قليلاً أكثر من المعتاد ، لكنك اذا انتظرت قليلاً فسكتت أن العون قادم اليك في الطريق .

هناك موضوعات نقاشية عديدة لا تعرف شيئاً عنها ، لكنك تود أن تعرف شيئاً ما حولها . ما حدث هو أن بلوى هذا الالم تأتى من طريقتين : أولها أنه يصعب على علك احكام قبضته على المفاهيم الغربية تماماً عن تلك التى اعتدت على التعامل معها ، والثانى هو أنه من قبل الفزى المفزع بالنسبة لشخص مترعر العبر الا يتوقف عن التسليم بأنه لا يفهم . هكذا يطلق علينا مساحات كاملة من الانجاز الذهنى للإنسان ، لأن الصعوبات تكتسحنا لدى محاولتنا الدخول لها . على أنه اذا حدث وكان لدينا مدرس صبور لما لا نهاية ، ذكى ولا يصدر احكاماً علينا طوال الوقت ، فاننا قد نشعر شعوراً مذكولاً آنذاك .

سوف نتهى بهدرسك الذكى لتسأله على نحو متحفظ : « ما الذى يمكنك اخباره لى عن الفيزياء ؟ » فسوف يسألك « هل تبدأ بنظرية توهيد القسق ؟ » (المفروض أنها نظرية فلكية/ نووية عسيرة الفهم ! — المترجم) ، فسترد عليه : « بالتأكيد ، ما المانع ؟ » . ساعتها قد يبدأ مدرسك الذكى فى الكلام ، وقد تظهر الكلمات مطبوعة من خلال نوع ما من المستقبلات ، الا أنه سرعان ما تبدأ التصاوير فى الظهور . حتى فى يومنا هذا ، وبمساعدة الترسيمات الحاسوبية computer graphics فإن الظاهرة التى لا يمكن تصويرها بأية طريقة أخرى ، يمكن ادراكها من خلال الصور ، أى أن تتحول النظريات الى تصميمات بصرية جميلة تخطف الأنفاس ، ويمثل انتظامها وذوقها الرنيع بطريقة بصرية — بل واحشائية visceral (يقصد بها تحريك أعماق الشخص — المترجم) — بحيث تصاد كتابة القول الصينى الماثور ليقول أن الصورة تسارى عشرة آلاف مصطلح .

مع المعلم الذكى سوف تصبح خبرة المعرفة متاحة لك بأى مستوى تريده ، بدءاً من المقدمة العامة غير المفصلة الموجهة للمستجدين ، وحتى التعليم المفصل فى التخصصيات التى قد لا يريدونها إلا الخبراء وحدهم . وعندما يفشل الشرح الأول للمفهوم فى اختراق الهدف ، فإن المدرس (سواء لأنك أخبرته ذلك بصراحة أو لأنه حدد هذه الحقيقة لنفسه من خلال اختبارها لك على نحو مكرر) ، سوف يحاول إعادة صياغة المفهوم مستخدماً المضاماة analogics والتصاویر والمصطلحات الرياضياتية ، أو أيّاً ما كان ضرورياً للفهم . وحتى لو لم تفهم بعد ذلك فإنه سوف يخبرك على نحو لبق عما يمكنك تشربه حقاً بسهولة ، وأنك لا يجب أن تقلق عما لا يمكنك فهمه .

محاكيات Simulators المعرفة

« ألعاب » التدریس

إذا كان مثل أولئك المدرسين سيكونون متلحين للبالغين — واليابانيون يعملون عليهم لمواصلة عملية التعلم بطول العمر لسكانهم الذين يمتد بهم العمر أكثر وأكثر — فما بالك بما قد تبدو عليه تربية الأطفال ؟

جاءت إحدى الاجابات من ندوة عقدت مؤخراً وكرسّت لألعاب games الفيديو . قد تبدو تلك كمجندى شاذ من نوعه لامعان النظر خلاله عن الاحتمالات التربوية للحاسوب الذكى ، لكن ما حدث فعلاً هو أن كان التعلم هو التيمة (theme تعنى الموضوع الرئيسى — المترجم) الرئيسية لكل المتحدثين تقريباً .

راح العديد من المتحدثين ، وهم من العابرين فى تلك الجبهات والتي تتجاوز نهائياً « اطلق النار عليهم » البسيطة نسبياً المنتشرة فى الأسواق انشائية (arcade كلمة عامة لسكن أصبحت تكتسب حالياً معنى محدداً هو نوادى ألعاب الفيديو — المترجم) — راحوا يذكرن ساجديهم على نحو محرسى أن ألعاب الفيديو لا تزال فى مرحلة الطفولة بالمعنى الحرفى للكلمة . الا أنه حتى فى هذه المرحلة البدائية ، لا يزال يسبّل نخيل أنواع الألعاب الممكنة فى المستقبل ، بمجرد توافر الدرجات الأعلى جداً من السرعة والذاكرة الحاسوبية ، واقترائها مع امكانيات الترميم عالية الاستعداد highly sophisticated ، وقدرات الرشد وربما تكون أكثر خواص هذه الألعاب ، أنه رغم أنها ستكون شيئاً مرحاً حيث أن هذا شيء كلين فى طبيعة الألعاب ، فإنها سوف تقسم بالتدریس على نحو طبيعى دون ايلام المطلق .

حالياً يوجد بالفعل لدى جيلامات خاصة معينة مثل تلك « الألعاب » المصممة خصيصاً لهم . الطيارون يتعلمون الطيران بأحدث النفاثات التجارية دون أن يأخذوا واحدة منها لتجربة لفهم الأولى على لوحة التحكم . بدلاً من هذا لديهم الألعاب toys قيمتها عشرة ملايين دولار تسمى التكاليف simulators تعطى بأكثر دقة ممكنة ذات الاحساس بالطيران بالطائرة والذي سيطبرونه في الواقع يوماً ما .

إن لدينا تصاحبات معينة — وتحقيرة عامة — لفكرة الألعاب . هي أنها لا يمكن أن تكون جادة ، وإن علاقتها محدودة بالبيزنس الوظيفي في عالم البالغين ، لكن الحقيقة أن لها كل العلاقة بذلك . مراراً ما يصف العلماء ما يفعلونه بأنه لعبة مجيدة ، وذات الشيء مع محلي النامين (على أية حال هناك عبارة « الايو play في سوق البورصة ») . يجادل بعض مصممي الألعاب على نحو مقنع بأنهم حتى في يومنا هذا — مع الاعتراف ببداية المستوى الذي وصلت اليه ألعاب الفيديو « التي — يستطيعون تكلف التفكير الذهني في ألعابهم ، ويدرسون المهارات والحقائق المختلفة مثلها مثل أي شيء آخر ابتدعه الإنسان . إحدى الألعاب الحالية واسمها « منطقة الزمن » تمنع اللاعب الى الخلف في التاريخ ، وتتيح له الاشتراك في اغتيال يوليوس قيصر (لكن دون أن ينعمه) ، واقتناع بنجابين فرانكلين وجهاً لوجه بتوقيع اعلان الاستقلال (لكن دون أن ينجح في هذا) ، وهكذا دواليك . وألعاب هذه الأيام تحوّلها حتى قيود تتعلق بالوقت — في لعبة « المتحرى » يخفى الدليل إذا لم يستطيع اللاعب رشده طريقه اليه بسرعة كافية ، وإذا ذهب الدليل مرة ، فانه سيذهب طوال اللعبة بأكملها ، وهنا يتحتم على اللاعب استخدام فطنته لتعويض هذا . ترى هل تعلم لعبة كهذه مهارات الرشده ، أم انها ببساطة مجرد مرح ؟

إذا كان كل هذا عن الكيفية التي قد يتعلم بها الأطفال يوماً ما ، فماذا سيحدث لحجرات الفصول ؟ على المدى البعيد تماماً ، قد تلتقي هذه ذات المصير الذي لاقتة المنظمات الأخرى قبل الحاسوبية ، والتي يمكن القول انها استنفذت أغراضها . انها ببساطة ستذبل وتموت . إلا أنه بالنسبة للمستقبل المنظور ، سوف تظل حجرات فصول من صنف ما موجودة ، لكن فقط بسبب أن ما هو أكثر فيضاً بالحيرية من ألعاب ومتكلفتات ومنازلات أو أي ما كان اسم ما سيقوم لنا بتلك الاندسة آنذاك ، سوف تحتاج لغامات ذات حجم وتكلفة قد لا تريد معظم الأسر أن تتولاها بنفسها . الأكثر من هذا أن بعض الأطفال سوف يريد اصطحاب أطفال آخرين ، ومن ثم ستكون حجرات الفصول الجديدة هي المكان الوحيد الذي سيحصلون فيه على هذا .

لكن هل سيختفى المدرسون البشر ؟ ربما لا . لكن الأطفال سوف يتعلمون بطراز أكثر استقلالية مما يفعلون الآن ، وسيتمكنون بزماء التحكم فيما سيتعلمون ومتى يتعلمونه . هل سيكون الأطفال مجهزين لعمل مثل هذه القرارات بحكمة ؟ الإجابة : فقط إذا كانت البرامج التعليمية المقدمة لهم مصممة لإثارة impart الحكمة لمن يستخدمها . لقد آمل باحثو الذكاء الاصطناعي طويلاً أنه باكتشاف الكيفية اللازمة لتصميم برامج حاسوب ذكية ، فأنهم سوف يكون بعض الضوء على إجراءات التعلم لدى البشر . وبها يكن فنحن لا نفعل في هذه اللحظة سوى أن نرش الكلمات على تلاميذنا ونأمل أن يلتصق بعضها بهم . أحد التحديات العظيمة التي سيواجهها المربون ونفسانيو الإدراك في السنوات القليلة التالية هي تصميم ألعاب تدرس المهارات الضرورية للمشاركة في عالم جديد . ربما كانت مهنتهم الأولى هي تحديد ما هي تلك المهارات .

الجرائد الذكية

يؤمن بعض الناس أن الأحداث الجارية شيء خلاب . ويعتقد بعض آخر أنها بالغة الزوالية بحيث أن أي وقت ينفق عليها ليس إلا وقتاً مبدداً ، جريدتك الذكية ستعرف شعورك تجاه هذا وتصرف بناء عليه .

هي ستعرف ذلك لأنك ستكون قد مررتها بنفسك . ومن خلال إجراءاتها ليست منهكة جداً ، سوف تعطى المعلومات لنظام جميع الأخبار الذكي الخاص بك حول الموضوعات ذات الاهتمام الخاص لك . بمعنى آخر أنها ستتقوم بقرارات تحريرية ما ، وسيصبح نظامك قادراً على التصرف بناء عليها من آنذاك فصاعداً . سوف يكون لديه مئات وربما الآلاف من مصادر الأخبار المتنافسة ليتنقى منها ، وسوف يفهم (لأنك أخبرته) أي من تلك المصادر تثق بها أكثر من غيرها ، ويفهم أية آراء مارة تود التعرض لها ، ويفهم متى لا يزعجك على الإطلاق بأي شيء .

لكن في إمكانك أن تدع لنظامك الذكي الاستدلال على اهتماماتك على نحو غير مباشر من خلال مراقبته لك ولن تصفح الأخبار . ما الذي يضحك ؟ سيتذكره ليجمع لك بضع قضبان فائتازية ليسليك بها . ما الذي يجعلك تغلى ؟ قد يجمع معلومات حول هذا أيضاً ، ثم يعطيك أسماء لجموعات نظمت لخلق أو منع انتهاك ما لك . ما الذي يحدث في الجوار ؟ سوف تكون سعيداً لمعرفة أن معدل الجريمة انخفض عن

ذات المرة في العام الماضي (أو غير سعيد لمعرفة انه ارتفع) ، وإن مستمر ومسرز مورتون في البلوك المجاور قد جاءت لها للتو رضىية سميت جوانا ، وانها يشكران الجميع لاهتمامهم . بل يمكنك أيضاً برمجته بعشوائية معينة : فاجتنى الآن وكل أول . قل هذا لجامع أخبارك الذكى وسوف ينسخم سريعاً ملف التواغه لديك .

الكيتس في البيت

بالرغم من أن النظم الخيرة سوف تنهى أولاً من أجل البيزنس . إلا أن التطبيقات البيتية لن تتخلف عنها طويلاً . ان حواسيب واداب الفيديو البيتية ليست ببساطة الا لافئات مسبقة تشير الى نظم اكثر استيعاداً ، قد تطرح النصيحة في كل شيء بدءاً من التغذية وحوسبة الضرائب وحتى النهارين والأسئلة القانونية وربما يعملون د. سبوك نفاعلى اليكترونى الابوين حتى بكتاة اكثر مما فعل د. سبوك المطبوع لعقود من الزمن .

ايضا يمكن طلب النصح من النظم الخيرة في أى عدد من المهام الأخرى : محادثتك خطوة بخطوة اثناء اصلاحك مرحاضاً يتسرب منه الماء — ليس ذلك المرحاض التونجى الذى ننحدث عنه كتب اصلاحها بنفسك ، فهذا المرحاض ببساطة يختلف بما فيه الكفاية عن مرحاضك ، مما يجعله غير شديد تقريباً ، انما ستحدثك عن مرحاضك الخاص تحديداً . ذات الشيء عن أوتوموبيلك وحاسوبك البيتى . ماذا عن مدرس البستنة الذى يمكنك حمله معك عبر رقعة الأرض المزروعة بالخضروات ، مناقشاً المخصبات الصحيحة وقوالب الجو وانتحكم فى الآفات ، ومحادثاً اياك عن منع القاذورات المشورة تحت أظفارك ؟ وماذا عن قاموس ذكى ، أو ما هو افضل موسوعة ذكية ؟ انها بالتكامل تحت امرتك ، وبالتكامل تحل أية مشكلة تريد حلها فى هذه اللحظة ، مشكلة ليست مجردة أو معقدة ، مشكلة قد تكون وقد لا تكون صالحة للاستعانة بها على موقفك .

وتمتد ماككوردك ، وعلى نحو غير استثنائى ابداً ، أن ذلك الصنف من النبوءات الذى حلام حول هذا الحقل لسنوات ، يعتمد ببساطة وبالتأكيد ومن خلال أرضية راسخة ، يعتمد من حيث المبدأ على ما يمكن حمله وعلى ما قد يعمل . وهى لها رغبات أخرى ، ومن ثم فهى راضية عن قراءة أن الجيل الخامس اليابانى سوف يخفف من مشكل

الشيخوخة . انها نتهل لهذا . لقد ظلت لسنوات تلخ وتروج وتدافع عن روبوت رعاية المسنين geriatric . وكان يمكنها أى شيء الا فقدان الأمل ، وهى ترى اصداقها فى النكاه الاصطناعى يخلقون آلات طبية ذكية وآلات جيولوجية ذكية بل وحتى آلات تجسس حربية ذكية ، لكن لا شيء بالمرّة مفيداً داخل البيت . ألا أن ها هو الوقت قد حان ، وقد يصبح روبوت رعاية المسنين مسألة انشغال شخصى مورى .

ان روبوت رعاية المسنين شيء رائع . انه لن يتسكع حولك املا فى اربث اموالك - وبالطبع لن يدس لك القليل من شيء ما ليسرع بحدوث ما لا بد منه . انه لا يتسكع لانه لا يستطيع العثور على شغل فى مكان آخر . انه هنا لانه ملكك وتحت امرتك . انه ليس فقط من يتولى اعطائك حماماً واطعامك ودفع مجلتك خارجاً الى الشمس ، عندنا تشناق الى الهواء الطازج او الى احساس متغير ، رغم أن هذه جميعاً بالطبع من الاعمال سيؤديها لك . ان افضل شيء فى روبوت رعاية المسنين انه ينصت . يقول لك : « أخبرنى مرة أخرى من كيف كان أطفالك رائعين / مروعين لك . أخبرنى مرة أخرى حدوده خبطة ١٩٦٣ الضالّة . أخبرنى مرة أخرى ٠٠٠٠ » وهو يعنى ما يقوله ، فهو لا يكل أبداً من سماع تلك القصص ، بقدر ما لا تكل انت من روايتها . انه يعرف أشياءك المفضلة وكذا غير المفضلة . ولا تلقى بالا لأن كل هذا كان يحتتم عمله بواسطة مسئولى رعاية بشر . فالبشر يضجرون ويجهشون ويريدون التنوع ، وهذا جزء من سحرنا نحن البشر .

لقد أحسنت ماككوركك برجة خفيفة منذ سنوات قليلة عندما سمعت روجر شاتك من جامعة ييل يقول فى احدى محاضراته انه لن يصدق أن الآلة يمكن أن تعتبر ذكية قبل أن تصاب بالضرر . الا انه عاد لبؤكدها فيها بعد أن فن البرمجة قد شذب بالفعل حالياً للدرجة التى يمكن فيها تطوير روبوت لا يضجر أبداً .

هنا كان اليابانيون ، أولئك الاناس البارعون ، وكان ادعاؤهم أن جيلهم الخامس سوف يخفف من مشاكل مجتمع المسنين . لقد ظلت ماككوركك تقرأ التقارير بلهفة . كلها يتحدث عن نظام للتعليم على امتداد العمر ، وعن معلومات للرعاية الطبية ، وعن هراء التنسرى والورع . ثم طوحت بعيداً ، وقد ملأها التقرز بكل ما حاصرها من تلك الاجرائيات والمخازير ، وللمت شتات نفسها الى أنه قد يحتتم عليها تحويل النكاه الاصطناعى من رياضة للفرجة الى رياضة للمشاركة ، وان تضرب بنفسها سوطاً قبل أن يصبح الوقت متأخراً جداً . (أى أن تسعى لتصميم هذا الروبوت بنفسها ، وربما لتستخدمه هى نفسها ! - المترجم) .

الفصل الثامن

الخلاصة : النظم الخبيرة

كعملاء للثورة الحاسوبية الثانية

النظم الخبيرة هي برامج حاسوبية تؤدي على ذات مستوى الخبراء البشر في مختلف الحقول المهنية . وهي جزء من جهد أكبر في علوم الحاسوب يدعى بحوث الذكاء الاصطناعي وقد بدأت بحوث الذكاء الاصطناعي مسيرتها في منتصف الخمسينيات ، إلا أن النظم الخبيرة لم تزهز حقاً إلا بحلول السبعينيات . وسبب هذا جزئياً هو أن مبادئ التصميم الضرورية لها ، تهتك عقيدة راسخة الثبات لدى باحثي الذكاء الاصطناعي . هذه العقيدة هي أن السلوك الذكي في الإنسان أو الحاسوب هو نتيجة لقوانين الفكر العامة الكبرى (والمرنية) . وبينما واصلت القوانين العامة التقديره مراوغتها المعنيدة للباحثين ، نفذ صبر بعض العلماء وقرروا تصميم نظم قد لا تكون بمثل تلك العمومية لكنها تستطيع على الأقل القيام بشفلة معينة ، ببساطة من خلال معرفة أكثر ما يمكن معرفته عن الحقائق والافتراضات وتراث الخاصة والاستراتيجيات المحتملة للموقف .

وكما لاحظ الفريد نورث وايتهد كنيلسوف ومنطقي ، فإن الله يتجلى في مجرد تفصيلات . حين أخذت أولئك العلماء علباً تلك التفصيلات - ولعل كل التفصيلات تفعل دائماً ذات الشيء - فقد صنعوا أول نظام خبير ، وكان اسمه دندرال ، وكان ناجحاً . تمت تجربة مدخل الاقتراب معرفي القاعدة في حقول أخرى وبرهن على صلاحيته المرة تلو المرة ، طالما أن المشاكل تنتقي بحرص بحيث تلائم أدوات الذكاء الاصطناعي المتاحة ، وطالما أن مجموعة من الممارسين البشر تعارفوا على أن النظام الخبير قد يكون معاوناً مهما لهم في شغلهم . (يوجد على الأقل أحد برامج التشخيص الطبى عالية الأداء ظلت غير مستخدمة لأن الأطباء الذين صمم لمعاونتهم لم يعمثلوا حقيقة أنهم يحتاجون لمثل هذا المعاون ، لقد كانوا على ضلال ، لكن ما أهمية هذا) .

بحلول أواخر السبعينيات نحت النظم الخيرة انتباه المصممين
الذين رأوا أنها قد تستخدم لزيادة الانتاجية ومن ثم الربحية في جبهة
من مشروعاتهم الاستثمارية الطموح . وبالرغم من أنه كان مما يمتنع
المرء رؤية الآيه أى يخلو بهنك نكت انجراة واثفائدة في العالم الحقيقى ،
نألى نونر محين بين الطباء الذين آفخوا بأن كل منامرات المصممين
بلك سوف تجرأ الح الباعين وأصنرحم سنا الى تطبيقات ذات قيمة
سيتية قصيرة المدى ، ولبس لها بالضرورة قيمة علمية بعيدة المدى .

هذا لم يكن تدريباً غير مجد في لوى الذراع او الصانعة سيئة
النوجه يدافع عن ضرورة النقاء العلمى . ان مداخل الاقتراب مسموغة
القاعدة للآلات الذكية مداخل عمره عشرون عاماً على الأكثر ، ولا يزال
مسمين حل مشاكل كبرى عديدة . ربما كان أكثر المشاكل أهمية هو
اكتساب كل تلك المعرفة في داخل قواعد معرفة النظم ، والتي لا بد
الآن من مجرد بحثها على نحو مضمّن من عقل أحد الخبراء البشر ، وإعادة
سبكها بمعايير تناسب الحاسوب . انها اجرائية طويلة ورتيبة بانسبة
للخبير ومهندس المعرفة على حد سواء .

على أنه مهما يكن من أمر ، فان حتى النجاح المحدود لمداخل الذكاء
الاصطناعى مرمى للأساس ، قد ألهم اليابانيين بتولى بحث طموح
وننية برنامج ، برنامج يصبو في النهاية الى صلائد وطريات حاسوبية
كلية الإنتاج ، ستحول العربة اليدوية عديمة الاحصنة الى مركبات
سبارة رخيصة للجميع . ووضعوا على خطتهم الجديدة الفياضة
لافتة الجيل الخامس ، لأنهم يؤمنون أنها ستكون آلات بالغة الاختلاف
عن الاجيال الأربعة الأولى للحواسيب التى خبرها العالم ، بحيث انها
تستحق أن توضع بعيداً عنها . ويتوقع اليابانيون من خلال نظم المعالجة
الاجرائية المعرفية للمعلومات ، أن يطلقوا ثورة معرفية عالمية ، يمكن
مقارنتها — بل انها أكثر غوراً — من الثورة التى احدثتها المطبعة .
وكما نوشك أن نرى ، فانهم لانتاج كل هذا ، بدءوا بالفعل ثورة صغيرة لكن
ذات مغزى فى بيتهم .

الجزء الرابع

الجيل الخامس الياباني

الفصل الاول

أربعون ساموراي

الوقت أوائل اغسطس ١٩٨٢ ، أكثر قليلا من عشرة شهور بعد مؤتمر الجيل الخامس ٠ فايجينباوم وماككوردك في الطابق الحادى عشر من بناية عالية عصرية ، وان كانت غير مميزة ، في طوكيو حيث بسبب الزلازل تعد البنائيات عالية الارتفاع أمراً غير معتاد . وفوق باب ذى نافذة من الزجاج المصنفر ، تملأ لاية شركة تأمين أو لمكتب أحد المهنين ، كتب بكل من الانجليزية واليابانية « معهد تقنية الجيل الجديد للحاسوب » (أيكوت) . المكتب القابع خلف هذا اللوح الزجاجى المصنفر يتمتع بمنظر رائع من طوكيو ، هو شرمها bay ، بل وفي حالة الطقس الجيد ، جبل فوجى أيضاً . (بالنسبة لأولئك الشبب العابرين هنا ، يعد جبل فوجى مجرد وعد . فالضباب الكثيف يخيم على طوكيو صيفاً ، وهم كانوا هناك لشهرى يونيو ويوليو فقط ، ولذا كسانوا يقولون : عودوا شتاء وسوف ترونه) .

كما هو الحال مع مقر الأركان الجديدة ، بدا واضحاً ان المكان لم يسكن من قبل . الحوائط جرداء والأثاث بلا خدوش وخالية من تلك التقعرات التى تقول ان ثم بشراً كان يعملون أو يستريحون هنا . على الأقل بعد هذين الشهرين الأولين ، كانت الشماعات والملصقات والنباتات المنزلية لا تزال غائبة بوضوح .

أربعون باحثاً يجلسون في حجرة كبيرة مشهية ممتعة على مناضد طويلة مع فواصل بارتفاع أطراف الأصابع بين من يجلسون في مواجهة بعضهم البعض ، لكن لا فواصل بين من يجلسون جنباً الى جنب . وبدون غلط ، كانت تلك مجرد مناضد ، وليست محطات شغل أو مكاتب أو مناضد طوفية أو أى شئ من هذا القبيل . والحقيقة ان ما كان ظاهراً من حواسيب ، كان فقط في أحد الأركان : وحدتان « ابل ٢ » واثنان أو ثلاثة حواسيب مبنى ، وأربع وحدات طرفية لنظام

« دى اى سى ٢٠ » موضوع فى مكان ناء . ويظل الباحثون يؤكدون للزوار ان الزيد من التجهيزات الجديدة سنصل خلال شهر : ميني آخر ، ووحدة طرفية اخرى لـ « دى اى سى ٢٠ » آخر . المهم انه مكان لا يبشر ابداً بثورة . والحقيقة ان معظم الطلبة خريجى علوم الحاسوب الامريكين سيستحيحون بانوفهم بعيداً لدى رؤيتهم لهذا التشف .

على اية حال الثورة هى البيزنس الذى يقوم به ايكوت . وهى ثورة على مستويين . اولهما هو الجلى وهو ان الناس فى ايكوت يتوون التوصل الى الجبل الخامس للحاسوب ، او الثورة الحاسوبية الثانية . الا ان ثم ثورة اخرى مرتبطة بتلك ارتباطاً حميماً ، وربما كانت شرطاً مسبقاً لها . هذه هى الثورة الاجتماعية ، وعلى الاقل هى التى تشغل اليابانيين لايعد مدى ممكن .

فى المحل الاول — وباستثناء مدير ايكوت كازوهيرو فووتشى — فان كل شخص هناك وبناء على طلب فووتشى كان دون الخامسة والثلاثين . وفى بعض الحالات دونها تماماً . وبالرقم من ان فووتشى نفسه فى اواسط اربعينيات عمره ، الا انه ادرك منذ وقت طويل جداً ان الثورات لا يقوم بها كبار السن ، ومن ثم الح والح على كلمة « شلب » . « شلب وممثلز » .

ان موقفه مناقض بالكامل للطريقة التى تنظم بها عادة البيزنسات ومراكز البحوث اليابانية . فتقليدياً التصق اليابانيون الى بنىة تسلسلية صارمة مبنية على الاقدمية . ورغم ان الفريين لن يجدوا مفاجأة فى منظمة بنيت على باحثين شبان متحفزين ، فان أغلب اليابانيين سوف يحسون بجرح عميق للكرامة . وقد بدعوا يمتبرون فووتشى نوعاً من العالم المنبوذ لعدم مبالاته بادية الطيش بأصول اللياقة .

جاء الشبان والمتازون من تشكيلة متنوعة من الامكن ، منها ثمانى مؤسسات الفت معاً الكونسورشيام *consortium* المظاهر لايكوت ، وهى نوجيتسو وهيتاشى ونيبون اليكترك . كوربوريشن (الشهيرة اختصاراً ان اى سى — المترجم) وميتسوبيشى وماتسوشيتا واوكى وشارب وتوشيا ، بالانسافة للختبرين القوميين المشاركين ابناً وهما مختبرات موساشيتو التابعة لشركة « نيبين تليفون آنسد تليجراف » (بالمناسية « ان تى تى » هذه هى اضمم شركة اطلاقاً فى العالم وبلغت قيمتها السوقية ١٤٠ بليون دولار فى مطلع ١٩٩٥ ، اى نحو مرة ونصف قيمة « شل » وقرابة ضعف قيمة « جنرال اليكترك »

التاليتين لها مباشرة - المترجم) ، وايضاً مختبر ماييتي الخاص المسمى «المختبر التقنى الاليكترونى» Electrotechnical Laboratory . جاء الباحثون لقضاء ثلاثة اعوام هنا لأسباب متنوعة . اغلبهم انتقاء فوتشى نقسوة يدوية ، كشباب حفروا انطباعاً عنده من خلال شغلهم فى لجان مختلفة كانت قد شكلت قبل أن يتجسم الأيكون نفسه ، وبعضهم كان من رعاياه الخاصين فيها سبق . اغلبهم جاء متشوقاً جليئاً لفرصة الشغل مباشرة فى مشاريع ذات تميز جبار ومسئوليات قد لا يتاح لهم مثلها عادة قبل نراكم سنوات من الأقدمية لهم فى مؤسست ومختبرات مختلفة .

بالنسبة لهؤلاء الساموراي العلميين ، يستحق الأمر تلك التضحيات المهمة التى عليهم تحملها . وبالرغم من أن السياسة تختلف من مؤسسة الى أخرى ، فإن العديد من باحثى الأيكون يفهمون أن الترقى جنباً الى جنب مع ارتباطهم فى شركة كل منهم ، وهى طريقة التحرك الوحيدة للأمام فى المؤسسات اليابانية ، سوف يطلق أو على الأقل يتباطأ . لن يشارك بعضهم لمدة ثلاث سنوات فى المكافآت الإضافية التى تشمل فى غالبية الصالات خمسين بالمائة من الراتب السنوى للشغل اليابانى . على الأقل تماماً فإن ساعات الركوب اليومى الشاق للمواصلات قد زادت : ساعتان ذهاباً ومثلها اياباً هو الزيادة الناحية للباحثين المسافرين لمختبر أيكوت فى طوكيو بدلاً من مؤسساتهم الأصلية . قد يكون هذا أمراً بالغ المشقة بالنسبة للناس الذين يشتغلون الساعات المنتظمة العادية ، لكن هؤلاء باحثون يدفعون انفسهم الى الحدود القصوى للاحتيال .

كل هذه اشياء لا قيمة لها لدى تلك الغالبية الشلبة متقدمة العاطفة ، الذين رجنتهم كلمات فوتشى فى أول أيام المركز : « سوف تنظرون للخلف لقروا أن هذه كانت أكثر سنوات عمركم بريئاً » ، وهى الكلمات التى لا ينساها له أحد أولئك الباحثين . « هذه ستكون سنوات عظلى لكم . سوف نشغل جميعاً بصلادة تامة . اذا فشل المشروع فسوف اتحمل وحدى المسئولية برمتها . لكننا بطبعاً لن نفشل أبداً » .

رغم ذلك تتمسك قلة من باحثى أيكوت برؤى أخرى . جاء هؤلاء من مؤسسات أرسلتهم على مضض ، مؤسسات تعتقد أن مشروع الجيل الخامس سوف يكون خزيناً دولياً لليابانيين ، وهى المؤسسات التى أسهمت بشغليتها فقط تحت إكراه ماييتي . مثل هؤلاء الناس يبدون السخط على الجو المتفقد للبنية فى أيكوت ، إذ من هو الذى سيخبرهم بما يتعين عليهم عمله ؟ لقد تبناوا نقطة أو وجهة نظر

point of view مؤسساتهم : اليس في مجمله شيئاً مغرط الطموح ؟ وهل رايتم « آى بى ام » تخوض في اى شيء بالغ زرقة السماء كهذا ؟ blue sky كناية عن النظرية المفرطة والتي لا يمكن تطبيق المعايير التجارية عليها ، وهى بالمناسبة الاسم الشففى لاول برنامج تفجير نووى اميركى تحت الأرض فى صحراء نيڤادا فى مطلع الستينيات — المترجم) . الأسوا من هذا انهم وجدوا انفسهم يقومون بما يعتبرونه شغلا قذراً ، وهو فعلا كذلك لانه ليس الا البيزنس المحدود grubby للتصميم والتشغير والمحاولة والفشل والتجريب والجدل الذى لا بد منه فى بداية اى مشروع كبير . لقد سببت تلك الاثلية متاعب كثيرة فى الشهرين الاولين من اجل استفزاز وفد من الاغلبية للتوصل لدى فووتشى لحل المشكلة . وحذروا من ان المروق ان يكون مفيداً للروح المعنوية ، وأن الشغل سوف يتاثر سلباً . اعاد فووتشى تقسيم الضمانات لهم ، آملاً ان يستبدل اولئك المارقين ، مع الإبقاء على قراره النهائى باعادتهم من حيث جاءوا كاحتياطى اخير له .

حتى اولئك الذين يؤلهون — والكلمة ليست زائدة القسوة — مديرهم غير المعتاد ، فانهم براراً ما يهلمون منه . بعد شهر من الافتتاح الرسمى للمركز ، اجتمعت لجنة الصلاند مع فووتشى وعرضت عليه خطة سرية الايقاع لمدة عامين قد ينفذونها لانتاج البصمة الاولى للصلاند ، والتي كانت قد جدولت على مدى الطور الاول للمشروع وهو ثلاث سنوات . طار فووتشى غضباً ، وهذا فى حد ذاته شيء غير عادى كمدبر يابانى . ان ما اراده فووتشى كان شيئاً اكثر تكديراً : اختصروا الجدول الى سنة ونصف . تصاب لجنة الصلاند بالصدمة ، فهم اصلاً كانوا معتقدين ان جدول السننتين نفسه كان تصرفاً متهوراً منهم . رفض فووتشى الأمر جملة وتفصيلاً ، وقال فى غضب : « ان علفينا ان نفلح فى عمل هذا ! » . وبعد برهة قصيرة هذا وقال على نحو اكثر رشداً : « اذهبوا وفكروا فى الأمر . اذا كان لا بد لكم اطلاقاً من فترة سنتين ، فلا مفر من ان تحصلوا عليها ، لكن تاكثروا انكم لن تستطيعوا عملها فى عام ونصف . تخففوا فى ضمانات الكيف ، لكن اعطوئى آلة حقيقية تعمل فى خلال عام ونصف » .

ماكزورك ، لدى جلوسها مع فايجينيلوم على منضدة اجتماعات قبالة كازوهيرو فووتشى صباح أحد الايام الاولى من أغسطس ، انبهرت بهذا الرجل ، وفى وقت ما تذكرت وصف موراساكى شيكيو لذلك البطل من القرن الحادى عشر جينجى المشرق : « انه يجلب المتعة للعين ، والوداعة للقلب ، ويجعل الناس يعجبون اية منحة من اللياقة والسمو جاءت من حيوات سابقة لتصبح خاصته » . ان الطاقة

والكثافة تتدفقان من فووتشى لتمس كل واحد حوله . انه تأكيداً لا يتحدث كثيراً جداً ، وغالباً ما يدع لمشرقة قسم الدراسات الدولية ، وهى امرأة شابة نفيض بالحياة ، ترجمة ما قاله للتو ، رغم أن انجليزيتنه تبدو طليقة بما فيه الكفاية عندما يرغب فى هذا . انه مراراً ما يتحدث مستخدماً يديه ، فى ايماءات بليغة منها ، بحيث ان الزوار الاجانب يضمنون تقريباً ما قاله قبل أن تجد من يوميكو أو كادا الفرصة للترجمة بانجليزيتها العامة النابهة . انه لا يفقد أى شيء ، ويرقب باحثيه الشباب وتمثيلاتهم ويقدر برؤية شرسة ردود أفعال الضيوف الاجانب . وأحياناً ينشم وكأنه يستمتع بطرفة خصوصية صامته .

لقد اوقع فووتشى أثراً فى هايجينباوم لشباب روحه وميله للمغامرة واستعداده لتحمل المخاطر . وعلى العكس من المدير التقنى اليابانى الكلاسى الذى يصعده التدرجى لسلم السلطة يفقد الناس مع التقنية التى يديرها ، يمتلك فووتشى اعجاب طامع موفليه لانغماسه فى المشروعات التقنية ولعرفته الرهيبة . فى حوارات هايجينباوم الماضية فى فووتشى ، بدا هذا الأخير رجلاً يعقت النمطية الجاهزة لليابانيين كقطط نسخ photocopy وهو النمط الذى ربما يؤمن به العديد من اليابانيين انفسهم . على العكس بدا فووتشى فخوراً بالذكاء اليابانى الفطرى ، تقريباً لحد المعجبية ، وهذا هو ما احسه هايجينباوم . يمكن النظر الى ١٠٠ كترنقة من الشكليات اليابانية تحيط بالزائر الاجنبى ، الا انها .ة حقاً هناك ، حيث يحتضنها أناس مثل فووتشى داخلهم ، جعل واضحاً لك انهم كيابانيين يؤمنون ان وجودهم على مجرد حادثة عرضية ، بحيث لا يعتبر أى مشروع اياً ما كان ثد الطموح بالنسبة لأناس موهوبين مثلهم . ان فووتشى ، وكأنه يقوم بحملة شخصية لحو كل القوالب الجاهزة التى يابنين كناناس مملوئين بالطاقة لكن غير خلاقين ، محووا مرة وإلى الأبد .

تم تأثيث مكتب المدير فى ايكوت على نحو جيد على الطراز العالمى ح حائط زجاجى يطل على شرم طوكيو . ترى ماككوردك مفارقة فى ان مكتب الرجل الذى سيتود ثورة حاسوبية ، يطل تحديداً على ذات البقعة تماماً التى هدد منها الكوماندور بيرى وقواريه السوداء سيئة السمعة ذات مرة بهدم طوكيو (اسمها ايدو آنذاك) ، اذ لم تحصل أميركا بالضبط على ما تريده من خلال اتفاقات تجارية مع اليابان الرافضة للتعاون . على انه لو ظل فووتشى يسهب الى الأبد فى الحديث عن تلك الحادثة ، فلن يكون السبب فى ذلك موقع مكتبه او تلك النافذة الزجاجية . الواقع أن هذا المكتب مكان مراسى ذو أثاث تغلب عليه

بساطة الماضي ، ومجرد عدد صغير من الكتب في الدواليب الخالية عامة . ووضع فووتشى نفسه في قطاع من المكتب يفصله حاجز منخفض عن بقية أرضية المكتب ، بحيث يسهل له الاشراف على باحثيه الأربعين ، ويجعل نفاذهم اليه سهلا وفوريا .

بليجار ، غوتشى بسمّة type ، بالغة الندرة في الغرب ، وتقريبا لم يسمع عن وجوده في الشرق . انه واحد من أولئك الذين يمكنهم بقوة العزيمة القاطعة عمل شيء ما من لا شيء . انه القماشة التي تصنع منها الأساطير .

وبالفعل راحت الأساطير تترعرع . وفي وقت متأخر من المساء (وليس بالضرورة فوق الوحدات الطرفية الحاسوبية) ، يتداول باحثوه القصص عنه .

ومن طبيعة الأساطير ان لا يصبح المرء واثقا جدا أية أجزاء هي الحقيقية وأياها ليس كذلك . أكثر القصص تداولاً وتكراراً هي تلك التي تعززها شخصية فووتشى وتجعلها قابلة للتصديق . على سبيل المثال يروون حدوتة — وان لم يستطيع أحد التحقق منها — عن أنه عندما كان شاباً في مثل عمرهم ، كان بالغ الانزعاج من الطريقة التي تدار بها الأمور في المختبر الذي كان يعمل فيه ، بحيث انه انسل خارجا وظل على هذا لمدة شهر ، ولم يعد الا عندما ذهب رئيسه لاسه في المنزل وتوصل اليه ليعود .

الكل يعرف ان فووتشى استقال على نحو لا رجعة فيه : اختصروا في « مختبر التقنيات الاليكترونية » ، وهي خطوة مذهلة : فهم أصلا موظف بابائي ، وبالذات لأصحاب مثل تلك الأقدمية . ويهم ان نفلح تماما ونضع كل رهاناته على مشروع الجيل الخامس . تضيف شدا : ان فووتشى ربما أصبح مستوفيا لشروط الحصول على منزل شدا : مريح ، اذا انتظر لجرد شهرين أو ثلاثة قبل الاستقالة من موقع « أي تي ال » الا انه هون من بشاة أي شيء رآه تافها مثل تأمين مالي حتى ليؤخر مشروعه ولو لبضعة شهور . هنا شيء يمتلك حراس الباحثين الشبان الذين ترعرعوا على نظام التوظيف مدى الحياة في اليابان . فما هو قائد متقدم قادر على التفكير المبدع الذي يتطلبه الجيل الخامس . وإذا كان عمل الجيل الخامس ممكناً ، فان فووتشى سيميله . ها هو قائد سوف يأخذهم الى حيث يشاؤون . لقد هشم كل النماذج الاجتماعية الجاهزة وطرح جانباً كل التقاليد الاجتماعية ، فما المانع من النماذج الجاهزة والتقاليد العلمية أيضاً ؟

هذا الجو المختبر الجاهز لما هو جديد والفضل و « صنع لتاريخ الحاسوب » ، كما سيقول فوتشي بلقنصاب ذات ليلسة في الأخبار المسلية على شبكة « ان بي سي » ، هذا الجو سوف يجعل العديد من هؤلاء الباحثين الشبان يواجهون بعد عابدين الم انتهاء انتدابهم في ايكوت والعودة لمؤسساتهم ، آملين بشدة ان يحدث بعض الاستثناءات ويستمرون في ايكوت .

الفصل الثانى

المائتى مايتى تعرف طريقها

وزارة التداول الدولى والصناعة اليابانية ، أو مايتى (عنوان الفصل جناس لغوى معناه مايتى الجبارة Mighty MITI — المترجم) ، هى مكتب حكومى لا يشبه أى شىء يعرفه الغربيون أو الغالبية منهم . انها تكونت من مجموعة من الصفوة البيروقراطية (وهذا جمع لكلمتين لا تجمعان أبداً فى الغرب) ، مهمتهم هى التفكير واسع الأفق والعميق حول النجاح الكلى لصناعات اليابان . على نحو أخص ، تعد مهمة مايتى هى ايمان الرؤية على المدى البعيد بالنسبة لموظفى مايتى الرسميين انفسهم ، فان ما يخصهم على القيام بهذه الوظيفة ظرفان شخصيان اثنان . الأول ان عملهم مضمون لدى العمر ، وهو شىء يحررهم ويشجعهم على التفكير فى المستقبل البعيد دون انشغال بتقلبات انتخابات العام التالى أو استقطاعات الميزانية والتى قد تهدد ضمانهم لوظيفة . الثانى هو أن كل موظف رسمى فى مايتى يلف بانتظام على شعب الوزارة المختلفة حيث ينمى علاقات صداقة شخصية مع الاتناس الذين سيعمل معهم بقية عمره ، ويجنى فيها لكل جوانب اهتمامات مايتى . اضطرار موظفى مايتى الرسميين للانتفات للمنظور بعيد المدى هو المسؤولية التى يتولونها لضمان الصحة العامة للتداول التجارى والصناعة فى بلدهم . اذا سارت الامور فى الطريق الخاطيء ، فسيلقى باللوم على مايتى لانها لم تتنبأ بالأمر وتجتث رأس الفشل . وبما أن بقاء اليابان يعتمد على التداول التجارى فان لمايتى دوراً عظيماً فى المسؤولية القومية الجسيمة لحفز وضع افضل الخطط الممكنة للمستقبل . وحتا تتولى مايتى مهمتها بجدية بالغة بحيث انها تعرف طرافة باسم كويويكو ملها ، وهى المرادف المثقف لكلمة الام اللوح التى تدفع طفلها للمذاكرة والمذاكرة والمذاكرة .

ان غرض مايتى كما يذكرنا ايزرا فوجيل ، ليس خفض المنافسة بين الشركات اليابانية ، انها هو خلق أقوى شركات ممكنة بأعظم قدرة

تنافسية محتملة . ويجرى فوجيل مقارنة مفيدة مع عصبة كرة القدم القومية ، التي ترعى الساطرات الخاصة بحجم الفريق ومعايير التجنيد في الفرق والساطرات الحاكمة للعب ، التي تنتج فرقاً ذات ندية متساوية نسبياً وذات قدرات تنافسية قديرة . على أن العصبة (أو مايتي) لا تتدخل في الأنشطة الداخلية للفرق ، أو تخبر المدرب كيف يؤدي عمله ، وإن كانت مايتي تحاول بالفعل تزويد المدربين بالمعلومات لتحسن من أدائهم .

القاعدة أن مايتي لا تحاول إدارة المشاريع مباشرة ، لكن تسد فقط بالخطوط الإرشادية والأولويات والنصيحة حول التمويل والتبادل الأجنبي ونقل التكنولوجيا . إنها تشرع أهداف النمو على المدى البعيد ، والمواصفات القياسية لتحديث المنشآت الصناعية ، بل وتشجع حتى اتحاد الشركات التي يعوزها رأس المال اللازم لمواكبة تلك المواصفات (يقصد أن هذا على العكس تماماً من أميركا التي تنظر الحكومة فيها برية تجاه اتحاد الشركات ، ومثلاً شن أكيو موريتا رئيس « سوني » الشهير السابق ، شن في وقت لاحق هجوماً عنيفاً على الأضرار الاقتصادية لهذه السياسة المعادية للاحتكار في الولايات المتحدة — المترجم) الأمر هو كما وضعه فوجيل : « إنهم يحاولون بجسارة إعادة تشكيل بنية الصناعة ، مركزين الموارد في المناطق التي يعتقدون أن اليابان ستكون ذات قدرة تنافسية فيها دولياً في المستقبل . ومع ارتفاع الأجور للمستويات الغربية في أواخر الستينيات ، حاول بيروقراطيو مايتي إعادة تركيز الموارد في صناعات كانت كثيفة رأس المال أكثر منها كثيفة العمالة . بعد صدمة البترول في ١٩٧٢ عجلوا بقوة بالفة بمن الخطط التي تدفع اليابان إلى الصناعات الخدمية وكثيفة المعرفة أكثر منها إلى الصناعات كثيفة الطاقة » [١] .

إن لدى مايتي سياسات لكل من الصناعات المضحلة والصناعات البازغة ، تساعد على تخفيف اختناقات أحداها وآلام الثانية . وبالرغم من أن لمايتي قدرات هائلة ، فهي قدرات الانتفاع أكثر منها قدرات التشريع . والشركات تتعاون مع مايتي ، أولاً لأنها تفهم أن مايتي مهتمة أولاً برضاء كل الشركات في القطاع المعنى بالأمر . يلي هذا أن مايتي تبدها بمعلومات فائقة وتحليل لاتجاهات الصناعة عبر العالم . ثالثاً أنه في إطار القطاع المعنى ، يلتقي ممثلو مايتي وممثلو الشركات على مستويات متنوعة بصورة متواصلة ، لتبادل الأفكار والانتطاعات ولتنمية الفهم المتبادل . إن مايتي تسعى دوماً لتحقيق التناغم والاتفاق ، وعادة ما تعكس الإعلانات المعبرة عن سياساتها إجماع آراء الأعضاء البارزين في القطاع .

أخيراً ، فإن مسئولى الشركات الرسميين يعرفون أنه عندما يحين الوقت لهم لطلب التراخيص والأذونات والمواقع المنتقاة والتخفيفات الضريبية ، فإن مايتى ستستجيب على نحو يفضل الشركات المتعاونة على الأخرى غير المتعاونة - إن عدم رضى مايتى يمكن أن يكلف أية مؤسسة الكثير: فهي قد تستخدم تكتيكات التأثير ، وتطرح أسئلة صعبة ، وتقبنى رؤية ضيقة تماماً لسماعات الإهلاك والخصم ، بل وتستخدم نفوذها مع البنوك التى تقترض تلك المؤسسات . لكن نادراً جداً بالطبع ما تحتاج لممارسة أى من كل هذا .

مع سحر مايتى الخاص ومع مقدرة المعرفة ، لم يكن مفاجأة أنها قررت منذ سنوات قليلة أن على اليابان أن تدخل على نحو حاسم إلى عصر المعلومات . فى الحقيقة أن قرار مايتى لم يكن إلا جزءاً من قرار حكومى قومى لدفع اليابان فى ذلك الاتجاه . وقد تحالفت مايتى مع وزارات الحكومة الأخرى مثل وزارة الصحة والرفاه ، ووكالة التخطيط الاقتصادى ووزارة البريد والاتصالات الهاتفية . وخططت كل من تلك الوكالات برامج لتنفيذ ذلك القرار القومى ، والذى سيكرن الجيل الخامس بالطبع شيئاً مركزياً للوفاء بأهدافها جديماً .

فى ١٩٧٨ كللت مايتى المختبر التكني الالىكترونى القومى مهمة وضع تعرف لمشروع لتطوير نظم لحاسوب التسعينيات . وعلى طراز مايتى النمطى ، قررت أنه لا بد لأحد ما أن ينظر للأمام عقداً أو عقدين من السنوات . وربما - وبنفس الأهمية - عقدت مايتى العزم على أن الوقت قد حان لليابانيين لتعلم الابتكار على مقياس عظيم . وجيل جديد من الحواسيب أمر يناسب هذه المتطلبات بكمال مطلق . قبلت مايتى بالنتاير الأولى التى كتبت عن الجيل الخامس ، وتكفلت بإقامة المؤتمر الذى أعلنه للعالم . بهذه الطريقة تم تمثل الجيل الخامس ، ومن خلال كلمة مايتى جاءت ولادته .

الميزانية المطلوبة للمشروع ميزانية لا يستهان بها ، بالرغم من أنها ليست ضخمة بالمواصفات القياسية الأمريكية للبحث فى ذات هذا الحيز . الالتزام المعلن لمايتى بدفع ٥٥٠ مليون دولار على مدى فترة عشر سنوات ، وزع على نحو أخف قليلاً فى الطور الذى يشمل السنوات الثلاث الأولى (٤٥ مليون دولار) ، ثم بميزانيات أكثر ثقلاً فى سنوات التطوير الهندسى المكلف . الطور الأول سيمول رصدياً بالكامل من مايتى ، إلا أنها تتوقع فى الطورين الثانى والثالث أن إعماداتها سوف تقرر باعتمادات من الشركات المشاركة لفصل بالميزانية الإجابلية

للمشروع الى نحو ٨٥٠ مليون دولار . بعض المشاريع القومية الاخرى التى بنيت على مبادرة من مايتى ، رأت نسباً أعلى من اتفاق الصناعة الى اتفاق الحكومة ، وصل أحياناً الى نسبة ٢ : ٢ : ١ . لكن من المحتمل جداً انه لو حقق المشروع أهدافه متوسطة المدى فى نهاية المطور الأول ، ولو كان الاقتصاد اليابانى قوياً آنذاك ، ان ترتفع الميزانية الاجمالية كثيراً لتتجاوز البليون دولار .

اعتبار هذه ميزانية ضخمة من عبء ، أمر يعتمد على الشيء الذى نقارنه بها . صحيح على سبيل المثال ان حجوم الميزانية المرصودة للبحوث والتنمية المتقدمة فى وكالة المشروعات البحثية المتطورة فى شعبة الدفاع الاميركية (أربا) ، سوف تتجاوز تأكيداً ميزانية الجيل الخامس على مدى العقد القادم ، حتى بدون أية استجابة خاصة مخططة لمواجهة هذا التحدى اليابانى . وميزانية البحوث والتنمية فى « آى بى ام » لعام ١٩٨٢ وهذه كانت حوالى ٥١ بليون دولار . لكن فى المقابل فإن الاولوف المؤلفة من الشركات الأصغر عالية الابتكارية التى تعتبر ميزانيات البحث والتنمية فيها صغيرة نسبياً ، والتى تكثف بؤرتها على المدى القصير سوف تجد فى أرقام كهذه اغراءً مذهباً . أيضاً المؤسسات الأكبر تجنب مجرد جزء محدود من ميزانيات البحوث والتنمية فيها للابتكارات . ومشاريع البحث الحالية والتى قد تستمر لمدة طويلة تميل الى التهام الاعتمادات وتنمى نوعاً من القصور الذاتى الذى يضعها على قمة قائمة الميزانيات القلابة . من هذا المنظور تعتبر ميزانية الجيل الخامس اليابانى شيئاً يثير الانطباع والاعجاب .

ما يثير الانطباع بذات القدر هى الاستراتيجية التى صاغتها مايتى وفوروتشى لإدارة المشروع . جمع ايكوت — ذلك المعهد العاجل — الأرمين باحثاً من المؤسسات المشاركة فى المشروع ، فى خلال أسبوعين من بداية المشروع (والذى تشكل هو نفسه بعد ١٤ يوماً من بداية السنة المالية الجديدة فى أول إبريل ١٩٨٢) ، التى قالت مايتى من قبل انها قد تبحث فيها عن الاعتمادات اللازمة للمشروع) . اختير مديرو المشروع من مختبر مايتى رفيع المستوى « المختبر التقنى الاليكترونى » الذى يعد بمثابة الرحم للمشروع ، ومن « مختبر بحوث نيبسون اليكترويك كورپوريشن » (شركة ان اى مى) ؟

بالتوازي مع تشكيل ايكوت ، تم السعى لتشكيل جماعات بحوث وتغذية متحالفة عن قرب مع مختبرات الشركات ، بهدف تعقب التقدم العلمى والتقنى فى ايكوت وتثريه لاستخدامه كحقوق ملكية لهذه

الشركات . هذا التعقب ونقل التقنية سوف يتحقق بعدة طرق مختلفة .

اول هذه الطرق ان الباحثين سوف يلفون ، بمعنى أنهم سيتربكون أيكوت ويمودون لمختبرات شركاتهم بعد ثلاث أو أربع سنوات . في تلك الأثناء لن تحد الاعتبارات الخاصة بحقوق الملكية من تعاون هؤلاء الباحثين بعضهم البعض أثناء وجودهم داخل أيكوت ، وسوف يرسلون لشركاتهم على نحو روتيني - ربما أسبوعياً مثلاً - تقارير عن التقدم الذي تحقق . يقصد من كل من الدوران والتقارير الروتينية بذر الأفكار بطريقة نظامية عبر جميع الشركات المشاركة . مثل هذا التعاون قد يوجب جنون أحد المشرعين المصادين للاحتكار في واشنطنجتون ، إذا ما حدث في الولايات المتحدة ، لكن رسالة أيكوت هي تعهد مثل هذا التعاون وتربية العلماء الصناعيين على نحو فعال من خلال شغل هذا المشروع المشترك . وأيكوت يعطى الزائر ذات هذا الشعور بالانفتاح مثله مثل مختبرات الفضاء الاصطناعي الكبرى في الجامعات الأميركية .

بدأت اعتمادات مايتي لدعم جامعات البحث في الشركات في التدفق في عام ١٩٨٢ . وهذه الاعتمادات سوف تتدفق عبر أيكوت وسوف توزع في صورة عقود contracts للأشغال التي تؤدي . آلية العقود هذه ، والمألوفة في تعاملات الصناعات الأميركية مع الاعتمادات الحكومية ، يبدو واضحاً أنها غريذة من نوعها بين المشاريع القومية التي تولها مايتي رصيدياً . رغم ذلك فإن آلية العقود لن تطبق بطريقة تاسية . فكل مؤسسة ستفرض واحداً أو أكثر من مساحات الاهتمام المفتوحة ، وسوف يحترم أيكوت هذا ويعمل داخل إطار العمل المتفق عليه . يبدو أن هذه البنية الجديدة قد تاملت بهدف وضع أحد مرامي مايتي الكبرى موضع التنفيذ ، ألا وهو الضغط على العلماء الحاسوب الصناعيين اليابانيين ليكونوا مبدعين ، وليس مجرد مطورين للتقنيات الغريبة القائمة . من ثم فإن أيكوت بمجموعته الثرسة ذهنياً من الباحثين سوف يعمل النباتات الشابة المبدعة ويمعيد زرعهم في المختبرات الصناعية . أما نقطة آلية العقود فالهدف منها هو ضمان أن هذه النباتات سوف تلقى الرعاية الصحيحة والضرورية كي تنمو وتصبح نباتات متعافية وتملأها الحيوية التجارية .

من أمثلة الاهتمامات الخاصة للشركات في مشروع الجيل الخامس ، اهتمام « ان اى سى » طويل العمر بالصلائد والطريات وبمهبات برمجة حل المشاكل المصاحبة لآلات ال « برولوج » (لغة حاسوبية سوف

يبيض في الحديث عنها بعد قليل — المترجم) . على العكس فإن مختبرات ماساشينيو التابعة لـ « ان تي تي » أو مختبرات بيل اليابانية (إشارة لنظيرتها الأميركية بهذا الاسم — المترجم) ، تبدى اهتماماً بالمهام البرمجية المصاحبة للغة البرمجة « ليسب » LISP للمعالجات الاجرائية الرمزية ، وربما تبني آلة ليسب عالية السرعة تماماً . والتطبيقات الصناعية للنظم الخبيرة في جبهات واسعة فهي ما يحرك الناس في مختبري هيتاشي « مختبر تنمية النظم » و « مختبر الطاقة » . اما « المختبر المركزي » في فوجيتسو فهو مهتم بكل هذه المجالات مجتمعة ، بدءاً من الصلاند (فهم يبنون آلة ليسب لفوصليلها بآلات فوجيتسو الحالية) ، وحتى الطرقات وتطبيقات النظم الخبيرة .

لم يكن هذا لا بالشيء السلس ولا تراضياً كاملاً للآراء ، ذلك كما سنرى . والابعد من هذا انه تعين على مايتي كماله الطور الاول من مشروع الجيل الخامس بنفسها ، اذ انه حتى الشركات المتحمسة للمشروع لم تشعر بانها قادرة على التوافر على مخاطر التمويل الضخمة التي توقعها للمشروع . ادعنت مايتي لهذه النقطة . مؤمنة بانته لا يوجد امام اليابان خيار آخر .

المفصل الثالث

بعض الرؤى من الشركات

في صيف ١٩٨٢ كان مشروع الجيل الخامس في احسدى لحظاته سعيدة . لقد ضمن أيكوت ميزانية المليونى دولار المطلوبة في عامه الأول ، والتي ارتفعت الى ١٣٧ مليون دولار في العام الثانى ، وقد تصل الى ٢٧٧ مليوناً في العام الثالث . والتزم الباحثون بالعمل التكميل لمدة ثلاثة أعوام على الأقل ، وكانت طموحاتهم مثيرة للانطباع . في العام الأول وحده توقعوا تنمية نظامى صلاتد ، أحدهما آلة استدلال متتابع sequential inference والأخرى آلة قاعدة بيانات علاقية relational data base ، قد تضم كليهما معاً في وقت ما هي آلة واحدة في نهاية طور ثلاث السنوات الأولى للمشروع .

لكن كيف يتوقع الباحثون اتفاق ميزانية في العام الثانى تعادل سبعة أو ثمانية أضعاف ما يتفق في العام الأول ؟ أجابوا بأنهم قد يحتجزون ٢٠٪ منها فقط في أيكوت ، بينما قد تحزم الـ ٨٠٪ الباقية وترسل الى المؤسسات والمختبرات المشاركة في صورة عقود للاستغلال محددة . لكن من سينتقى هذه المشروعات ؟ ومن سينتقى المتماقدين عليها ؟

في الواقع ان أيكوت عدداً من لجان توجيه الفئة المبلوغة بالرؤوس الاكبر سناً (وليس حكماً بالضرورة) تتكون من مجلس للمستشارين ومجلس للموجهين ولجنة سياسات تشرف بنفسها على اللجنة الادارية واللجنة التقنية . بعد ذلك بفترة طويلة تحدثنا مع مضمو مفتاحى في واحدة من تلك الشركات ، وهو مدير على الرتبة في واحدة من اكبر المؤسسات اليابانية ، اعترف صراحة بأنه كانت وستظل هناك تشكيلة متنوعة من المشاكل .

قال : « في البداية لم تعجبنا فكرة ارسال شبابنا التقنيين مشوينين الى مثل هذا المشروع ، لكننا بعد ذلك افركنا ان شركتنا تبنت دوماً الرؤية بعيدة الهدف ، وأن هذا هو المكان الصحيح لوضع مواردنا

بعيدة المدى فيه . ولا تزال ثم أشياء عديدة لابد من البت فيها ، وكذا لا بد من تحديد الأولويات » . وبما أن شركته هذه تعتبر إحدى أنجح الشركات اليابانية وأكثرها ابتكارية ، فإن ثقته هذه لم تبد خارج حطها .

وأصل المدير الكلام ليعطينا المزيد من الخلفيات : « في البداية أرادت مايتي دعم المشروع بنسبة ٥٠٪ فقط في السنوات الثلاث الأولى ، مع تقديم المؤسسات الخاصة للـ ٥٠٪ الباقية من الاعتمادات التمويلية ، إلا أننا في الشركات قلنا لا . أننا لا نستطيع التوافر على مثل هذا المشروع على المخاطرة ، ولو حتى بنسبة ٥٠٪ ، فضلاً عن الأسهم بوقت الباحثين . وعندما راوا أننا نعني ما نقول ، وافقوا على دعمه بنسبة ١٠٠٪ على الأقل خلال السنوات الثلاث الأولى ، ويعدها سوف نرى » .

سرحت خواطره لبرهة ثم قال : « أتعلمون أن فكرة مايتي هي الفكرة الصائبة . ونحن ندرك أن ليس كل المؤسسات تشعر ذات الشعور بمثلنا ، ومن ثم ندرك أن علينا رسالة تعليمية إلى أن تشارك كل المؤسسات ذات الشعور . ومن هنا قبلنا المسؤولية » .

إنه أمر عويص . أن الاستياء والعدائية الفاظ قوية بالكاد لوصف مواقف إدارة إحدى المؤسسات الأخرى تجاه الجيل الخامس . لقد أخبرونا صراحة أنهم لم يريدوا المشاركة وأنه فقط تحت الإكراه (والذي لم يتمكن من التأكد من طبيعته) شاركوا في النهاية بباحثيهم في أيكوت . لقد استاءوا للأمر كما قالوا ، وتخلوا عن أحد الباحثين الجيدين لمدة ثلاثة أعوام . لقد اختاروا أولئك الفاس ومروهم بحرص بالغ لسنوات عديدة كي يصبحوا رجالاً أبراراً للشركة ، وهم لا يريدون لهم أن يقعوا تحت نفوذ أحد من الخارج ، الأمر الذي لا بد منه في أيكوت وبالتأكيد لم يكن في إمكانهم استئجار أناس آخرين لإرسالهم لايكوت وليس إلا ، إذ أنه طبقاً لنظام التوظيف الياباني فإنهم قد يلتصقون بهم العمر كله . رغم هذا ، ومثلهم مثل العديد من المؤسسات اليابانية ، فإن لديهم مجبوعات بحثية في النظم الخبرة تعمل على قدم وساق ، وكل ما هنالك أنهم راوا في مرامي أيكوت أشياء زائدة الطموح كثيراً . ما بدأ مزعجاً لهم أكثر من أي شيء آخر هو فكرة أن « أي بي إم » لم تكن تقسوم بمشروع ذي مرامي مشابهة . ليس في هذا جديد : لقد كانوا باختصار مجرد تجسيد عفيف للعقيدة القليلة أن مكان اليابان في العالم هو أن تكون آلة نسخ فائقة ، وليست أبداً مبدعاً . هذه المؤسسة كانت

مثالا متطرفا . لكن الآخرين رغم عدم حماسهم الكامل تجاه أيكوت ، الا انهم اتخذوا موقف لتتظلم - و - ترى المتسلح .

لقد سئل المدير - الذى كان ايضا أحد الأعضاء المفتاحين في لجنة أيكوت - عما اذا كان يعتقد أن مؤسسة واحدة ضخمة قد تستطيع انجاز مرمى الجيل الخامس ، كمؤسسته هو مثلا ، فاجاب : « نعم ، من الممكن نظريا أن تقوم مؤسسة واحدة ضخمة بذلك ، وسوف يكون الفائدة والجدل اقل كثيرا . لكنه لن يكون آنذاك مشروعاً قومياً - ليس كذلك ؟ وبالطبع لا يمكن لمؤسسة مفردة أن تتطوع بمخاطرة يمثل هذه المهابة ، حتى بالرغم من أن معظمنا يعرف أن هذا هو الاتجاه الصحيح للحوسبة في التسعينيات » .

وقد عبر أحد المسؤولين الرسميين على الرتبة تماماً في إحدى المؤسسات الأخرى عن رؤى تكاد تكون مطابقة مع هذه ، ذلك انه واغلب مديريه كانوا مرتابين في البداية ، الا انهم يدعمون الآن المشروع بحماس ، والاكثر من هذا انهم قبلوا حقيقة أن عليهم القيام بدور تربوي تجاه المؤسسات الأخرى .

ما حدث هو أن هذه المؤسسة المعنية ، لها مؤسسة نضاهيها في الولايات المتحدة دائماً ما تقارن بها في الصحافة . وهي مقارنة لأبد أن تثير الشعور بالاطراء والتفضل في وقت واحد ، وهو رد فعل لا يختلف كثيراً عن رد فعل ماككوردك عندما يعبر اليابانيون عن دهشتهم من قدرتها على الأكل بالميدان الخشبية ، بل واكل السمك النيء منهم . ما حدث أيضا هو أن تلك المؤسسة الأميركية كانت تاريخياً وعلى نحو شبه متسرع مؤسسة مضادة للآية آى - مقارنة كهذه أثارت عاصفة من الضحك في طوكيو مؤخراً ذات مساء على مائدة عشاء شارك فيها هايجينباوم وماككوردك مع مسؤولين رسميين من هذه المؤسسة اليابانية . قال مضيفنا مطمئناً : « سوف يتوصلون » لا تتلقوا . لأبد لهم من هذا » . ورغمنا كلنا نظراتنا لسماع هذا .

من الحقيقى أيضاً أن تلك المؤسسة الأميركية لم تتوصل لشيء أسرع مما توقعه أحد من الجالسين على تلك المائدة . بنهاية عام ١٩٨٣ كانت تلك المؤسسة تقوم بإعلانات ضخمة في النيويورك تايمز وأمكن أخرى تعلن فيها عن طموحاتها في مختبر للذكاء الاصطناعى سوف يعمل به ما بين عشرة الى عشرين باحثاً . وعندما فشلت تلك الاعلانات الصحفية في بيع الأمل في استجابات معينة ، أوفنت المؤسسة قناصى رؤوس إلى الجامعات بحثاً عن مرشحين مناسبين ، أخبروهم بسلسلة أن المال ليس هو المعضلة .

ما الذى سبب هذه الانتكاسة فى الاتجاه ؟ لقد تم ابعاد الادارة الجامدة، ووجعت بدلا منها اخرى طازجة رأت أين يقع مستقبل الحوسبة. هؤلاء المديرون الذين لم يتقبلوا عاهلهم بأساطير الخمسينيات والستينيات، عقدوا الحزم على مد مؤسسهم بأفضل شيء ممكن . لسوء الحظ ، فإن عناد « نظام الحكم القديم » جعل لعبة تعويض ملفات هذه ، لعبة باهظة التكلفة وربما ميثوساً منها . (الواضح أنه يقصد أى بى ام ، والتي أصبحت اليوم بالفعل قائدة لحقل برمجيات التمرن على الكسلا م . المترجم) .

خلال مناقشتنا لدور مايكى مع المسؤولين الرسميين اليابانيين فى تلك الأمسية ، لاحظت مضيفونا أن مايكى نادراً — ان لم يكن أبداً — با ادارت مشروعاً مثل هذا بالضبط . ليس المقصود المال ، وإن كلفت ٥٠ مليون دولار ليست ببساطة ميزانية روتينية فى مشروعات مايكى ، بل يصعب حتى اعتباره مشروعاً غير مسبوق ، فمايكى تدعم مشروعات على ذات المستوى للحواشيب الفائقة وللخزفيات لخدمة صناعة أشياء الموصلات . لكن قاعدة مايكى هى دعم البرامج التي أجرى فيها من قبل قدر طيب من البحوث الجيدة ، وذلك للتركيز على نقل هذه البحوث الى مرحلة التنمية . أما الآن ، فتتخذ مايكى للورق غير المعتاد ، وهو دعم فرض بحثى قاعدى ضخم ، وتنتظر عبءه الى السوق العالمية . ووصف مضيفنا بعض الصعوبات التي ينطوي عليها هذا ، وخلص الى ان « لا أحد يعرف ماذا سيحدث بالضبط » .

هنسا علق أحد الجالسين مازحاً : « بامسئلتنا ان مايكى لا تفشل أبداً ! » .

الفصل الرابع

تقنية الجيل الخامس

يرمى مشروع الجيل الخامس الى تصميم وانتاج الصلائد والطريات الحاسوبية اللازمة لهندسة المعرفة في حيز واسع من التطبيقات ، بما فيها النظم الخبيرة ومهم اللغات الطبيعية بالآلات والترسيهات والروبوتيات . من اجل انجاز كل هذا ، يحتتم على اليابانيين تحسين قدرات الحوسبة الحالية على نحو درامى . بالاضافة الى هذا لابد لهم من عمل ابتكارات كبرى في تقنية لم تزل بعد هشة ، ولم تتخط كثيرا مراحلها الجنينية .

فى هذا القسم سوف نناقش بعضاً من تقنية الجيل الخامس . اذا كنت المسائل التقنية لا تثير اهتمامك ، فانقل قدماً الى الفصل السادس ، الذى هو مناقشة غير تقنية لأمور قد توهن جداً من نجاح المشروع .

فى حديثه الى مؤتمر الجيل الخامس سك غووتشى مصطلح « المعالجة الاجرائية للمعرفة للمعلومات » knowledge information processing باعتباره « صيغة ممتدة من هندسة المعرفة » كما اضاف . قائلا : « هذا كما يعتقد ، سوف يمثل صيغة المعالجة الاجرائية للمعلومات فى التسعينيات » . ماذا قصد بالضبط من هذه العبارة ؟

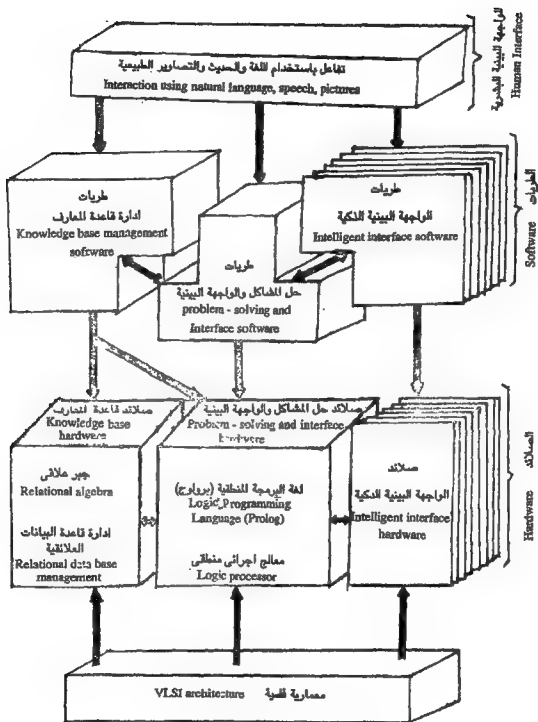
انه عنى ان تلك الآلات يجب أن تصمم بحيث تدعم قواعد معارف ضخمة تماماً ، وتمسح باسترجاعات تصالحية associative retrieval سريعة تماماً ، تؤدي عمليات الاستدلال المنطقى بذات السرعة التى تؤدي بها الحواسيب الحالية العمليات الحسابية ، وتتفحق بالتوازي

parallelism في البنى البرمجية وفي الصلاائد ، وذلك لتحقيق سرعة عالية ، يجب أن تكون هناك أيضاً واجهة بينية ما بين الآلة والمستخدم ، تصمم بحيث تسمح باستخدام يعتمد به للصور والأحداث الطبيعية . في قلب هذه الآلات الذكية توجد نسخ غائقة المهابة لدرجة عظيمة من النظم الخبيرة (التي شرحت في الجزء المعنون « خبراء من السيليكون ») . إن تعزيز حجم هذه التقنية الجديدة والمفتة هو ببساطة مهمة عويصة حقاً .

إن جميع النظم الخبيرة التي بنيت بواسطة مهندسي المعرفة . حتى يومنا هذا ، تتكون من ثلاثة أجزاء رئيسية . الأول هو النظام السدوني subsystem الذي « يدير » قاعدة المعارف المطلوبة لحل المشكلة ومنهما . الثاني هو النظام الدوني الذي يكتشف أية معارف هي المفيدة ووثيقة الصلة بالمشكلة المطروحة ، ومن خلالها ينشئ — خطوة بخطوة — خط رشد يقود الى حل المشكلة أو التفسير المقنع . أو افضل الفرضيات الممكنة . الجزء الثالث هو مناهج التفاعل بين الانسان والآلة ، في انماط ولغات « طبيعية » ومريحة للمستخدم . وغالباً ما تفضل اللغة الطبيعية للانسان العادي ، على أن العلاقات ذات الأسلوب الخاص من بعض الحقول كالكيمياء تكون مرغوبة أيضاً . بالنسبة لمجموعات معينة من المستخدمين . ادارة قاعدة المعارف ، وحل المشاكل والاستدلال ، والتفاعل مع الانسان — كلها أمور كانت لنظمنا الخبيرة الحالية مداخل اقتراب لها ، ذلك عبر ابتكارات الطريرات المختلفة ، وهي ابتكارات ضغطت معماريات الصلاائد فون النيوماتية الى الحدود القصوى لامكانياتها . وخطة الجيل الخامس تنظم نفسها حول هذه النظم الدونية ، لكن مع بعد اضافي حاسم ، هو أن لكل من هذه النظم الدونية المكونة للنظام ، يوجد مستوى يخص الصلاائد ومستوى يخص الطريرات . ولا بد على المصممين اليبالبيين أن يعرفوا « لغة » اتصال بين كل من المستويين كي تتفاعل عبرها الطريرات والصلاائد . يجب للمعارف الموجودة في دائرة المعارف أولاً أن تكون ممثلة في صيغة رمزية وفي بنى ذاكرية بحيث يمكن استخدامها بكفاءة من خلال النظام الدوني لحل المشاكل والاستدلال . هذا التمثيل يمكن أن يتخذ.

صينياً مختلفة . احدى أكثر هذه الصيغ شيوعاً هو ما يسمى «الفرض» object ، وهو عتقود من السمات attributes التي تصف شيئاً ما . وعادة ما يتصاحب احد الأغراض مع اغراض أخرى من خلال الاستدلال الرمزي (جهزات الوصل links) في الذاكرة . النوع الانموذجي للشبكة التصاحبية associative network هو التوزيع الترتيبي (taxonomy) هو علم تصنيف الكائنات - المنزج) : والمعروف بأنه « تسلسلية كينونية » is - a hierarchy . مثال هذا عبارة « العصفور / يكون نوعاً من / الطائر » . في هذه الحالة يكون كل من العصفور والطائر غرضين داخل قاعدة المعارف . اذا علمت قاعدة المعارف ان « الطائر / يكون نوعاً من / الحيوان الذي يستطيع الطيران » ، فان نظام ادارة قاعدة المعارف لا بد وان يولد استنتاجاً صغيراً مفاده ان العصفير نستطيع الطيران . انه لا بد وان يكون قادراً ايضاً على تناول الاستثناءات التي بخبر بها ، مثل الطيور غير الطيارة كالنعام والبنجوينات والكيويات ، وان يجرى التمايز ان الرودو كائن غير طيار وبائد معاً ، لكن له مهيا يكن من امر مكانه في قاعدة معارف التوزيع الترتيبي هذه كطائر .

تمثيل شائع ومفيد آخر هو ما يسمى « الساطرة » rule . تتكون الساطرة من مجموعة من المقولات تسمى جزء الـ « اذا » if ، ومحصلة ختامية أو تنفيذ لتصرف ما ، يدعى جزء « فان » then . على سبيل المثال : « اذا كان سقف الخشب أثقل من ٧٠٠ قدم ، ولا تعول نبوءات الطقس الرسمية على صفاء الجو خلال ساعة ، فان الهبوط سيكون خطراً ، وخرقاً لضوابط المرور الجوي ، ويوصى بتحويل الاتجاه الى حقل جوى مجاور » . ولاكتشاف اذا ما كنت ساطرة حاكمة ما وثيقة الصلة بمهمة الرشد الجارى تناولها ، يتحتم على برنامج حل المشاكل ان يتفقد scan في قاعدة ifs مخزن الـ « ذات » المعارف . هذا البحث يمكن ان يكون جسيم الحجم كما حجم قاعدة المعارف نفسها التي يخطط اليابانيون لتحقيقها . هنا مرة أخرى ، فان النظام الدوني الخاص بادارة قاعدة المعارف ، سوف يصمم بحيث ينظم الذاكرة بطرق تؤدي لخفض كمية المعالجة الاجرائية التي تستنفذ على المعلومات . امكانيات المعالجة الاجرائية المتوازية سواء على صعيدى



نظم حاسوب الجيل الخامس
Fifth - Generation Computer Systems

الطريات او الصلاند في النظام سوف تترع أيضاً من الاسترجاعات التصاحبية .

في خطة الجيل الخامس ، سيتم اختزان المعارف اليكترونيا في ملف ضخيم يسمى قاعدة البيانات العلائقية relational data base . سيتم اداء مهمة التحديث الاوتوماتي للمعارف في هذا الملف وفي ادوات البحث ، الملائمة والمنظمة ، عن المعارف وريقة الصلة ، يتم اداؤها من خلال الطريات الجديرة لقاعدة المعارف . والتفاعل بين ملف الصلاند ومخير ملف الطريات سوف تتولاه لغة منطقية تدعى الجبر العلائقي relational algebra . البصبة الاولى للنظام الدوني لقاعدة معارف الجيل الخامس سوف تدبر دائرة معارف متواضعة - آلاف من القواعد الحاكمة وآلاف من الأغراض - اى تقريباً ذات الحجم المطلوب لتطبيقات النظام الخبيرة الحالية . سوف ينال كل غرض حصص قدرها ألف كركتر character من فراغ ملف التخزين (بالتالى ، قبالاضافة لتخزين المعرفة القليلة بأن العصاصير طيور يمكن ان تطير ، فان الذاكرة ستكون قادرة ايضاً على حفظ معارف تتعلق بحجوم العصاصير ووزنها ولونها وحيز وعادات طعامها وقوالب الانجاب ودروب الهجرة وهلم جرا - ذلك اذا استقرنا مثالنا المتواضع ذلك) . اذا تجاوزت المعرفة المتعلقة بغرض معين سعة التخزين المتاحة ، فان الغرض الاصلى سوف يقسم - قل الى عصاصير قارضة ، وعصاصير مفردة ، وعصاصير حوامة ، وهلم جرا - كل منها كغرض منفصل ينال حصص ألف كركتر من فراغ ملف المعرفة .

في اطار خط سير خطتهم المبتد لعشر سنوات ، فان مرمى اليابانيين هو تنمية سعة قاعدة المعارف في نظمهم بحيث تكون قادرة على تناول عشرات الآلاف من الساطرات الاستدلالية ومائة مليون غرض ! . ترى ما الذى يمكن أن يضويه هذا القدر الهائل من المعارف في داخله ؟

قدترت احدى المؤسسات الأمريكية المهمة باحتمالات تمثيل اجسام ضخمة من المعارف في قواعد معارف حاسوبية ملف الذاكرة ذلك بأنه يستطيع تخزين « الموسوعة البريطانية » برمتها (الواقع الموسوعة البريطانية تشغل نحو ٢٢٠ مليون حرف فقط ، بينما الحديث هنا يدور حول مائة بليون حرف ، اى نحو ٥٠ ضعفاً منها - المترجم) .

تخدم المعرفة كمساعدة للرشد الذى يقوم به نظام المعالجة الاجرائية المعرفية للمعلومات ، الا أنها ليست كافية في حد ذاتها لاكتشاف

واستخدام خطوط الرشد . يؤدي تجميع القطع معاً لتكون خطاً صحيحاً للرشد الى حل المشكلة أو صياغة جسم النصيحة الاستشارية ، وهو مهمة الاجراء الاستدلالي واستراتيجية حل المشكلة التي توظف هذه الاجرائية . اجرائيات الاستدلال يمكن أن تشبه كثيراً الصنف المعروف باسم الحس الشائع commonsense والذي تتخذ فيه المعارف وثيقة الصلة شكل السلسلة . أي قياس منطقي syllogism (إذا كان من يؤدي الى ص ، وإذا كان من يؤدي الى ع ، فإن من يؤدي الى ع) يمكن أن يكون مثالا لمثل تلك الاجراءات الاستدلالية . ونحن نعرف اجراءات الاستدلال التي درسها المنطقيون والرياضياتيون لقرون ، وكذا العديد من الاجراءات المختلفة الأخرى . من شناعة عدة عالم المنطق هذه ، يستخدم الذكاء الاصطناعي بعضاً محدوداً منها على نحو روتيني . وبعض هذه المناهج يسمح بالرشد « غير الدقيق » من المعارف التي تكون غير مؤكدة . وواحد من تلك المناهج ، وهو محبب جداً في الذكاء الاصطناعي ، هو الحزم resolution المنشأ على أسس المنطق الرياضي ، الذي صاغه في الستينات المنطقى آلان روبينسون . الحزم هذا منهج حائز غير חדسي ومناسب بالذات للمعالجة الاجرائية الحاسوبية .

ان الاجراء الاستدلالي هو أداة لبعض استراتيجيات حل المشاكل . على سبيل المثال ، قد تكون استراتيجية احد انواع حل المشاكل هي التسلسل الخلفي بראى التوجه ، الذي سبق وصفه من قبل في سيناريوهنا عن التخطيط للسوافة من سان فرانسيسكو الى نيويورك ، من خلال الشغل في الاتجاه الخلفي بدءاً من مجموعة النتائج النهائية المرغوب فيها في الجهة المقصودة ، مروراً بكل الخطوات الواجب اتخاذها على امتداد الطريق لتأبين اننا سنصل في الميعاد ونرى بعض الأسدقاء على طول الطريق ونجد مكاناً للنوم كل ليلة وهم جراً .

يتطلع الجيل الخامس لصلائد حاسوبية تتم هندستها للمعالجة الاجرائية المنطقية ، تضاهي الامكانيات المهندسة جيداً للالجيل الأسبق من الحواسيب التي تتناول المعالجة الاجرائية الحسابية . في الوقت الراهن نتحدث عن امكانيات الحاسوب بمعايير الملايين من العمليات الحسابية في الثانية . اما المخططون اليابانيون فمريدون من ألتهم أن تتناول ملايين الاستدلالات المنطقية في الثانية (ليبس) . والاستدلالية المنطقية تعادل خطوة من خطوات القياس المنطقي ، أو أحد تاليات

١٦٩ / فإن الرشحية .

ويتحتم على كل العلماء والمهندسين أن يضعوا رهاناتهم حول المستقبل على ما هو معروف في الحاضر . واليابانيون يراهنون على الحزم كفضل منهج استدلالى يصوبون نحوه صلاتهم الخاصة بالمعالجة الاجرائية المنطقية . هذا مدخل اقتراب يحظى بمصداقية عظمى في أوروبا . كما أن للغة برمجة حاسوبية تدعى برولوج PROLOG وهى اختصار « البرمجة في المنطق » programming in logic ، اخترعت في فرنسا وصنعت في إنجلترا) مدخل اقتراب مشابهاً لحد ما . اختار اليابانيون «برولوج» كلغة للتفاعل بين صلات المعالجة الاجرائية المنطقية ، والطريات التى تضع موضع التنفيذ استراتيجيات حل المشاكل المتنوعة (بكلمات أخرى البرولوج هو لغة الآلة machine language فى المعالجة الاجرائية المنطقية) (لغة الآلة هى اللغسة الرمزية التى تتعامل بها صلات الحاسوب ، وهى طرف التقويض من اللغات العليا التى يتعامل بها المبرمجون والمستخدمون والتى تقترب نسبياً من اللغة الطبيعية ، ثم تحول بعد ذلك الى لغة الآلة بواسطة برامج خاصة — المترجم) .

إن الحجر الرئيسى الابتدائى initial فى خطة الجيل الخامس هو محطة شغل work station برولوجية ذات مستخدم واحد ، قادرة على أداء مليون استدلالة منطقية فى الثانية . والنية معقودة على أن تكون هذه بصمة أولية لعمليات التنمية التالية ، وأن تكون فى نفس الوقت منتجاً بسيطاً قد يظهر هو نفسه فى الأسواق فى عام ١٩٨٥ . هذه البصمة الأولية قد تحقق رتبة ضخامية فى تنمية النتائج التى تحققها البرولوج برمجياً فى حواسيب الاطار الرئيسى mainframe الشائعة اليوم مثل « دى اى سى — ٢٠٦٠ » . رغم هذا فالهدف النهائى لهذا النظام الدونى هدف طموح على نحو فائق للمعادة . انه يصوب نحو حاسوب فائق استدلالى inference supercomputer . يستطيع أداء ما بين مائة مليون الى بليون لىيس . مثل هذه السرعة التى لا تصدق يمكن أن تتحقق فقط من خلال الاستخدام عميق الرؤية لكم عظيم من المعالجة الاجرائية المتوازية فى الصلات الحاسوبية ، وهى تقدم رئيسى يتجاوز المعيارية تون التيومانية المستخدمة الآن .

كما عقد العزم أيضاً على أن تكون معظم النظم معرفية القاعدة ، عوناً للمسمى الانسانى ، بمعنى انه لم يقصد ايداً تقريباً ، أن تكون عملاء يتنعمون بالحكم الذاتى . النظام الدونى لتفاعل الانسان — الآلة ، سوف يكون بالتالى ضرورة أساسية فى تصميم الجيل الخامس . ويعتزم اليابانيون جعل هذا التفاعل طبيعياً بقدر الامكان سواء فى اللغة

أو في نمط التفاعل . هذا معنى فهم اللغة — أى القدرة على الحديث مباشرة إلى الآلة — ويعنى بنفس القدر فهم الصور — أى القدرة على عرض تصاوير عليها .

إن ادراك هذه الأغراض عبر طيف المعرفة والصور الانسانية ، هو أحد أكثر المرامي بعيدة المدى في بحوث الذكاء الاصطناعى صعبة ومثقة . على أنه في حالة تطبيق تضييقات معينة على حجم المفردات ومساهايت مواد الموضوعات التى يتوقع من النظام . الدونى تناولها ، فإن المشكلة ستصبح حينئذ قابلة للتعامل معها ، وإن كان بصعوبة تامة رغم هذا . تعرف اليابانيون على هذا . بادىء ذى بدء تحتاج المعالجة الإجرائية الفعالة للإشارات الكهربائية التى تمثل الحديث والتصاوير ، إلى طرزيات متخصصة لتعميد السمات الأكثر قاعدية هي الكلمات والصور على أن هذه ليست سوى البداية . فالطريبات القادرة على حفز فهم للغة التى يجرى الحديث بها أو الصورة المعروضة ، تحتاج حتماً إلى تنمية ، ولابد أن تكون قادرة على استخدام قاعدة المعارف بكفاءة من أجل خلق السياق الصحيح لفهم الكلام والصور . إن من الأسهل كثيراً فهم ما يقال أو يرى إذا عرفت بعض الأشياء من مادة الموضوع . (هذه التقنيات الأخرى ستناقش بتفصيل أكبر في القسم التالي) .

ذلك هو جوهر الخطة اليابانية : صلائد وطريبات مستقلة لكل من النظم الدونية الثلاثة : قاعدة المعارف ، حل المشاكل والاستدلال ، التفاعل بين الإنسان والآلة . ليست ثم حاجة هنا للدخول في طبيعة الطريبات التابعة المخطط لانجازها ، أو إلى التفاصيل الموصية للتكتيكات التى سوف تشكل التجارب التى ستجرى للاقترب من تلك المرامي التقفية . تلك المناقشة تمثل القاعدة لكتاب موجة لطلساء الحاسوب .

إن ادراك المرامي الهندسية الحالية ، أمر يتطلب الكثير من الوقت والكثير من المال . وقد تعود اليابانيون على استثمار كسل منهما في مشروعاتهم التقنية الكبرى . ومشروع الجيل الخامس سوف يبنى على مدى فترة تمتد عشر سنوات . الهدف من طور السنوات الثلاث الأولى هو تسليق « منحى التعلم » الشهير ، أى بناء المسرق والمختبرات البحثية، وتعلم حالة الفن (state of the art) مصطلح يعنى أحدث ما وصلت له التقنية — المترجم) ، وصياغة المفاهيم التى ستحصل حاجة الشغل إليها بعد السنوات الثلاث ، وبناء أدوات الصلائد

والطريات للأطوار التالية من المشروع . محطة شغل البولولوج التتابعية ذات المستخدم المفرد single user sequential PROLOG work station هي وأحدة من هذه الأدوات . محطة الشغل هذه نفسها سوف تكون بصمة أولية للآلات التالية ، مثلما ستكون الطريات الخاصة بحل المشاكل فيها . البصمات الأولية للتطبيقات المبكرة للنظم الخبرة سوف تكتب خلال هذا الطور أيضاً - هذه سيتم اختيارها من تشكيلة متنوعة من مساحات التخصص مثل التشخيص الطبى ، وتشخيص انهيار المعدات واصلاحه ، والتصميم المثلث حاسوبياً computer-aided design ، (كاد) الذكى ، ومصمعات الدوائر المكاملة ، والكاد الذكى للمعدات الآلية ، ومغنيثات الانتاج الذكى للطريات .

الطور الثانى ، وهو أربع سنوات ، هو طور من التجريب ، والتصميم الأولى ومواصلة التجارب على تطبيقات بارزة والتجارب الابتدائية على تكامل النظم معاً (جعل النظم الدونية تعمل معاً بنوعية) . كذلك نقوة الدفع الاولى ضد المشكلة الكبرى للمعالجة الاجرائية المتوازية سوف تجرى أيضاً خلال هذه السنوات .

الطور النهائى ومدته ثلاث سنوات سوف يكرسى للهندسة المتقدمة ، وبناء بصمات أولية هندسية كبرى نهائية والمزيد من شغل تكامل النظم . فى هذه المرحلة سوف يكرس الشغل المبكر على الكاد من اجل الفلى ، للمساعدة فى تصميم الصلائد . فى هذه الفترة سيتم أيضاً اجراء المحاولات فى تجارب بعض التطبيقات الصعبة . ان الهندسة الجيدة تتطلب أن يهشم المرء النظم المبتكر على صفوف انواقع الصلد ثم يعلم كيف يعيد تهيئته واصلاحه لتأمين كونه نظاماً مفتول العضلات ويعول عليه . فى النهاية ، وخلال هذا الطور الاخير ، سوف تقطر نتائج البحوث والتنمية لتصبح طاقماً جاهزاً من المواصفات الانتاجية للمنتجات التجارية التى سوف تسوق من خلال الشركات المشاركة .

الفصل الخامس

تقنيات أخرى سيشملها الجيل الخامس

بما أن الجيل الخامس مشروع طويل المدى ، فإنه يتطلب تحسينات درامية في تقنيات أخرى تدعم مرامي خط الكيبس الرئيسي . على سبيل المثال ، من الأشياء الجوهرية لمستقبل هذا المشروع الطموح ، المعالجات الاجرائية عالية السرعة لأقصى مدى ، القدرة على المعالجة الاجرائية بعدة رتب ضخامية اسرع من أى شيء آخر متاح حالياً .

لقد نفذ الذكاء الاصطناعي أعماله الافتتاحية على آلات الجيل الأول ، ثم راحت تنفذ أعماله بالتتابع على آلات الجيلين الثانى والثالث ، وإن كان ليس بعد على الحواسيب الفائقة من الجيل الرابع .

يجادل بعض علماء الحاسوب بأن هذا لم يكن ضرورياً ، لأن برامج الذكاء الاصطناعي صممت على أية حال لتسلك بنفس سلوك الآلات اللا — فون نيومانية . وهذا يرسم بوضوح سر فجوة التباطؤ ما بين بنى الحاسوب (الآلات الواقعية نفسها) وبين المفاهيم الحاسوبية (أى الطريقة التى تستخدم بها الآلات) . رغم ذلك يبدو تصميم برنامج لآلة فون نيومانية ، ومقد العزم على أن يتصرف على منوال لا — فون نيومانى ، أمراً مريباً أربكاً غير ضرورى ، وسوف يحد في وقت ما من طموح اليابانيين . ومن هنا بات مرجحاً أن تهجر معمارية جيلهم الخامس المخطط فون النيومانى .

إن ما يسدد صوبه اليابانيون هو رقائقات يحتوى كل منها على ١٠ مليون ترانزستور . بينما تحمل الرقائقات التى تنتج حالياً بضعاً قليلاً من مئات الآلاف من الترانزستورات على الأكثر . مثل تلك الرقائقات تنمى حالياً في سياق جهد آخر لمائتى هو مشروع الحوسبة الفائقة السرعة SuperSpeed Computing Project ، وسوف يتم تطويعه داخل آلات الجيل الخامس . بالإضافة الى هذا ، سوف يعتمد الجيل

الخامس على النفاذ الى قواعد معارف في مواقع عديدة ، من ثم سوف تصبح تقنياته في وقت ما مع أكثر تقنيات الاتصالات تقدماً ، التي يمكن لليابانيين تصميمها .

سوف تتطلب المساحة الكلية للواجهات البيئية الذكية - أي القدرة التي سنجعل الآلات تنصت وترى وتفهم وترد على المستخدمين البشر - تتطلب بحثاً وتطويراً مهنتين في عمليات المعالجة الإجرائية للغات الطبيعية ، وفهم الحديث ، وفهم الترسيمات والصور . هذه جميعاً كانت مشاغل دائمة لبحوث الذكاء الاصطناعي ، تقريباً منذ بدايته منذ نحو خمسة وعشرين عاماً مضت ، وقد حققت البحوث القاعدية في كل من هذه الحقول تقدماً معقولاً . لكن تظل حالة الفن في كل منها شيئاً بدائياً إذا ما قورنت بما يدور في عقول اليابانيين .

ولأن غير الخبراء سوف يكونون أضخم مجموعة سوف تستخدم تلك الآلات ، فإن المعالجة الإجرائية للغة الطبيعية ستكون واحدة من أهم المرامي البحثية للجيل الخامس . وسوف يغطي البحث هنا التحليل الموجي wave analysis للحديث ، والتحليل الصوتياتي phonetic والانتلافي اللغوي syntatic ، والتحليل الدلالي semantic والتحليل الذرائعي pragmatic الذي يشق الفهم من خلال استخلاص التيمات theme (أي الموضوعات الرئيسية - المترجم) أو البؤر من الجملة المعطاة ، وتحري زحزحات البؤر foci shifts وهلم جرا .

وبالنسبة لمخرجات الحديث ، فسوف تتم أيضاً دراسة عملية تكوين الجملة . أيضاً يعتبر اليابانيون تحليل النصوص text analysis جزءاً من المعالجة الإجرائية للغة الطبيعية ، بالرغم من وعيهم التام بأن التقانات المستخدمة لتحليل النصوص ضخمة الحجم ، تختلف عن التقانات المطلوبة لتمهيد الطريق أمام المستخدم الفرد للكلام الى آله .

« في اليابان كما في كل مكان آخر ، فإن التقدم السريع الحالي في تقانات المعالجة الإجرائية للكلمات word processing سوف تزيد بلا شك من حجم البيانات والوثائق ذات النصوص التي يتعين تناولها بواسطة الحاسوب الى مستوى يصعب تناوله » هذا ما كتبه بعض العلماء اليابانيين في تقرير لهم في مؤتمر الجيل الخامس . ثم اضافوا : « أن عاجلاً أو آجلاً ، ومع الزيادة المستمرة في وطأة عملية استخلاص المعلومات المفيدة ، فإنه سوف يتعين علينا التحول لاستخدام القدرات الحاسوبية ، من اجل المعالجة الإجرائية لهذه الكميات الهائلة من الوثائق بسرعة معقولة . وسوف تساعدنا بحوثنا على الواجهة البيئية الذكية بين الانسان والآلة على حل هذه المشكلة » . توهي بحوث الذكاء

الاصطناعي الحالية ، بأن هذا يمكن التحقيق (بالمعاصرة) ، تم في بحثة
أولية لأحد النظم ، تطبيق التحليل الأوتوماتي الذكي بنجاح على خدمة
أخبارية سلكية في الولايات المتحدة (، إلا أن المقياس القاطع للتحليل
الأوتوماتي الذي يخطط له اليابانيون يقزم أى نظام موجود حالياً .

أيضاً سوف تستخدم المعالجة الاجرائية للغة الطبيعية في نوعية
برنامج ترجمة آلية على الطموح (ابتدائياً سيكون بين الانجليزية
واليابانية) ، ذى مقدرات تبلغ مائة ألف كلمة . سيكون المرء منه
تحقيق دقة نسبتها ٩٠٪ (على أن يجرى البشر البـ ١٠٪ الباقية) .
الترجمات سوف تكون جزءاً من نظام متكامل ، سيشترك في كل عملية
من العمليات الاجرائية بدءاً من اقتطاف النص وحتى طباعة الوثائق
الترجمة .

كل هذا البحث في المعالجة الاجرائية للغة الطبيعية سوف يجرى
على ثلاث مراحل ، بادئاً بنظام تجريبي ، تليه مرحلة تفعيل لنموذج
ريادي مصغر يرتبط بالآلة الاستدلال وقاعدة المعارف ، ويختم ذاك
بتفصيلات للنموذج الأولى . عند هذه النقطة سيكون متوقعاً من
الآلات أن تفهم حديث الإنسان المتواصل بمقدرات قدرها ٥٠٠٠ كلمة
ودقة ٩٥٪ ذلك من عدة مئات أو أكثر من المتحدثين . يتوقع أيضاً من
نظام فهم الحديث أن يكون قادراً على تشغيل آلة كاتبة تنشط للصوت
البشري ، وعلى تسيير حوار مع المستخدمين بوسائل الكلام المتلف
synthesized (تترجم أحياناً مخلق أو تخليقي ، وهي ترجمة أقل دقة لأن
المعنى الصحيح هو ائتلاف الأجزاء معاً - المترجم) سواء في اليابانية
أو في الإنجليزية . قدرة هذه الآلات على الاستجابة الذكية لمستخدميها ،
والمعروفة باسم نظام أجابة الأسئلة فيها ، سوف تصمم أولاً بحيث
تتناول الاستفهامات المرتبطة بحقل الحاسوب ، إلا أنه يتوقع منها أن
تصبح أنموذجاً أولياً لتلك النظم في حقول مهنية عديدة : بالإضافة
للخمسة آلاف كلمة أو أكثر الخاصة بنظام الاستفهام ، سيكون هناك
عشرة آلاف أو أكثر من الساطرات الاستدلالية ستكون متاحة ، ويمكن
التعويل عليها .

تعتبر المعالجة الاجرائية للتصاویر pictures والصور images
بذات الأهمية تقريباً كما المعالجة الاجرائية للغة ، ذلك أنها تسهم
في التصميم والتصنيع المفاين حاسوبياً (كاد / كام) ، وفي التحليل
الفصل للصور الطبية والجوية والملازمية وما شابه (satellite
تعنى « ملازم أو ملازمة » بكسر الزاى ، وتترجم صحفياً « قمر اصطناعي »
على سبيل الاستسهال - المترجم) . هنا مرة أخرى ، سوف تتم البحوث

في أطار ثلاثة . البداية ستكون طورا تجريبيا يهدف لمفاتيح مثل تلك الموضوعات النقاشية ، ويشمل ذلك معمارية الصلاائد المسماة « مستخلصات السمات » feature extractors (على سبيل المثال تمييز التخوم الخارجية للأجسام) ، ومولدات عرض الصور ، وقاعدة بيانات للصور . الطور الثاني سوف ينتج نموذجا رائدا مصفرا . اما الطور الثالث والنهاى من البحث فسوف يهتم بتنفيذ البصمة الأولية وبالنكامل داخل آلة الجيل الخامس ، جنبا الى جنب مع دراسات التطبيقات المتنوعة . أحد التطبيقات الجلية هو الروبوتيات ، حيث سيكون المرمى هو انشاء روبوتات يمكن أن ترى وتفهم وتتصرف تحت ظروف مستحدثة . رغم هذا ، فان الكتلة الرئيسية لبحوث وتنمية الروبوتيات سوف تنفذ في مشروع الروبوتيات القومى . من المتوقع أن يختزن نظام فهم الصور في وقت ما نحو ١٠٠ صورة . وفي هذا ، كما في التعرف على الاصوات البشرية ، ينطلق بناء اليابانيين فوق البحوث والتنمية الفائقة التى قاموا بها هم انفسهم في السبعينيات خلال المشروع القومى لنظم المعالجة الاجرائية القوابية للمعلومات (بيبس) Pattern Information Processing Systems (PIPS) .

باختصار ، لقد درس اليابانيون نتائج ربع قرن من بحوث الذكاء الاصطناعى . وخلصوا الى أن العديد من مناطقه لا تزال في طريقها الى النضج عبر التنمية الجادة والمنهجية — والمبهرة في خاتمة المطاف . وهم على ثقة في أن ذلك ممكن ، وانهم هم الذين يقدرون على عمله .

الفصل السادس ما هو الخطأ؟

إن خطط مشروع الجيل الخامس خطط جريئة ، للدرجة التي قد تجعل البعض يعتبرها متوهرة . يقع العلم الذي وضعت فوقه هذه الخطط على الحافة الأكثر تطرفاً (وفي بعض الحالات وراءها تماماً) لحدود معرفة علوم الحاسوب في الوقت الحاضر . هذه خطة خطيرة فهي تحتوي على العديد من « الاختراعات المجدولة » *scheduled breakthroughs* . وهناك تحديات علمية وهندسية كبرى في كل منحنى من مناحي هذا الشغل ، بدءاً من الذكاء الاصطناعي وغير المعماريات المتوازية والوظائف الموزعة وحتى تصميم وتصنيع الفلمس .

والمشروع يتطلب نجاحات مبكرة ليصون زخمه *momentum* ورصيد اعتياداته ، وهذه قد تصبح مشكلة . وعلى العكس ، قد تدفع مقابلة أو تجاوز مرآى فترة السنوات الثلاث الأولى ، تدفع بطموح اليابانيين بقوة لتجاوز اللائحة الزمنية ، وسوف تسفر دون شك من زيادة الدعم المقدم من الشركات المشاركة في المشروع .

الشيء المركزي في نجاح أو فشل المشروع هو المديرون اليابانيون، سواء الحكوميون أو الصناعيون . بالرغم من أن المديرين اليابانيين قد حافظوا على بهاء الساموراي فيهم على مدى السنوات القليلة الماضية ، بفضل النجاح العالمي الذي يحسبون عليه ، فانهم بشكل عام محافظون ومناهضون للمخاطرة . وما هم يكلّفون هنا بمشروع على المخاطرة مؤسس على تقنية ينهونها بالكاد (بالرغم من أن هذا ليس عيباً فيهم في حد ذاتهم ، فالمديرون في كل مكان يميلون لافتتاد الفلامس مع الإبداع التقني ، ذلك كلما ارتفعوا في المرتبة) .

ولم يحدث أن كوفى المديرون اليابانيون على نجاحاتهم ، بقدر ما عوقبوا على فشلهم . ويسهل فهم كونهم مؤمنين راسخين بالقول الياباني المأثور القديم « المسار الذي يتلقى الضرب هو المسار الذي يظل راسعاً رأسه » . على أن الفشل صفة لصيقة لتولى المخاطرات ،

وعلى اليابانيين ادراك هذا ، وان يمكسوا تقاليدهم ، ويشجعوا على
تولى المخاطرة وأن يكفئوا هذا حتى في حالة فشله .

معظم الاختراقات التي يتحتم على مشروع الجيل الخامس تحقيقها
هى أساساً ابتكارات في مفاهيم الطريرات (بغض النظر عما اذا كان
سيتم ادراك هذه بالطريرات او بالسيليكون) . لقد جاءت افكار المفتاحية
في مدخل الاقتراب لنظم المعالجة الاجرائية المعرفية للمعلومات ، من عالم
الطريرات وليس من عالم الصلائد ، اى تلك الافكار الخاصة بالخلق
والصيانة والتشذيب لبنى البيانات الرمزية المعقدة والفضية في
ذاكرات الحاسوب ، وبكتشاف الخطوط الرمزية للرشد . هذه الافكار
وصلت لمستوى من التهامك ، لدرجة أن علماء ومهندسى الطريرات
يجدونها متوافقة المثارب ، وان بدت محيرة بالنسبة لمعظم مهندسى
الصلائد . الاصلاح السريع لمثل هذه المشكلة هو العمل على المنطقة
الوسيلة (يقصد بين الصلائد والطريرات - المترجم) المسماة
الرسوخيات firmware ، وتعنى « البرمجة » العويصة والتفصيلية
لوظائف القطع والتوصيل في الصلائد ، وهى العملية التي تقع في قاع
الاجرائيات الحاسوبية . على ان هذا ، لا يعد لحل النهائى المرغوب ،
حيث أن تفسير وتنفيذ « البرنامج الرسوخى » يستهلك وقتاً طويلاً
ويعطى من عمل الآلة . ومختصصو وحمير الحاسوب اليابانيون
لا يرتاحون ، ولم يكونوا أبداً رتاعين ، للطريرات . فهى شىء لا يمكن
لهم لمسه ، وانتاجها امر سيئ السمعة من حيث صعوبة ادارته سواء
« كجول زمنى او كميزانية » .

ان اليابانيين تنقصهم خبرة هندسة المعرفة والنظم الخيرة ،
التي لا بد من النوعيل عليها حين يبدعون تدبير تفاصيل ما يبتونه .
سوف يتعين على ايكوت ومخبرات الشركات التحرك سريعاً نحو
البرنامج نفسه ، وليس مجرد النظم الأتلة الثلاثة التي يعملون عليها
هى الخطوة المنشورة ، بل عشر أو اكثر من هذه النظم ليحققوا لأنفسهم
الخبرة الضرورية للبرمجة .

ان اليابانيين تنقصهم القوات الفضية من صلحاء الحاسوب
المديرين . (نحن أيضاً ينقصنا هذا ، لكن ليس بذات الوطاة) . ان
تفريب المستوى الجامعى لعلوم الحاسوب لذينهم تدرب متوسط ،
واحسنهم ليس الا كافيًا للغرض وليس اكثر ، أما الغالبية فمردئة .
وعهد مرشحي الدكتوراه الفلسفة ليسوا سوى عشرات ، ولا أحد
يحترم درجاتهم كثيراً على اية حال ، ذلك لأن معظم تعليم ما بعد التخرج

في اليابان يتم « في المكان » *in situ* في الشركات العظمى ، أو بالنسبة للقلة المحظوظة - في الخارج في الجامعات الأميركية . عامة تكمن المشكلة في مستوى التعليم الجامعي الياباني ، وهي مشكلة سوف نبحثها في حينها .

أخيراً ، ومن وجهة نظر أخصائي الذكاء الاصطناعي ، فإن التشكك والنقد ، ركزا البؤرة على عنصرين اثنين من الخطة : الأولوية المعطاة للمعالج الاجرائي المنطقي على السرعة (هل نحتاج حقاً لكل هذه الملايين من الليس ؟) ، وعلى اختيار البرولوج كلفة آلة للمعالج الاجرائي المنطقي .

لقد كان ثم التليل من التطبيقات ، من خلال خبرة هندسة المعرفة الأميركية ، التي حد من نجاحها عدد خطوات الاستدلال في الثانية التي يمكن اداؤها . والارجح ان محدوديات الاداء تلك ، تهيّل لان تنجم عن محدوديات الكم والكيف للمعرفة المتاحة للالة (اى نكون قابلة جداً ، ولم نهذب على نحو جيد) ، وكذا من درجة السهولة التي يمكن ادارتها وتحديثها بها ، ومن السرعة التي يمكن بحثها والنفاد اليها بها . من هنا فإن تركيز البؤرة مبكراً على النظام القسري الخاص بالاستدلال ، في الخطة اليابانية ، أكثر منه على النظام الفرعي لتاعدة المعرفة ، لهو لفز غير مفهوم .

بالنسبة للغة البرولوج فإن لها مميزاتا وهفواتها سواء بسواء . احدى مميزاتا الجيدة هو الحساب المنطقي ، والمعروف بخصائصه المحيية الراتبة والجاسية ، بالنسبة لتبثيل المعرفة . أما الهفوة فهي ان المعرفة حين تمثل بهذه الطريقة غالباً ما تكون معتبة مبهمة ومحيرة ويصعب الالام بها . الميزة الجيدة الثانية للبرولوج هي انها تحاا المشاكل عبر برهنة النظرسات من خلال الحساب المستند من الرتبة الاولى *first-order predicate calculus* باستخدام المناهج المسرعة حاسوبياً (والتي يمكن تسريعها أكثر وأكثر من خلال التوازي *parallelism*) ولا يتحتم على المستخدم الانشغال بتفاصيل اجرائية حل المشكلة . الا ان قادحي البرولوج يرون في هذا هفوة خطيرة . ان النجاحات الكبرى للذكاء الاصطناعي جاءت من التسييد على المناهج التي يمكن بها استخدام المعرفة في التحكم في البحث عن الطول بالنسبة للمشاكل المعقدة . وآخر شيء يريد مهندس المعرفة فعله هو التنازل عن هذا التحكم لحساب اجرائية « أوتوماتية » لبرهنة النظرسات ، تسيير

البيئيات الكثيفة تبعاً لها ، بدون ممارسة واستخدام المعرفة الموجودة
بالقاعدة المعرفة للتحكم فيها خطوة خطوة .

مثل هذه البيئيات غير المتحكم فيها ، يمكن أن تكون استهلاكاً
لأبعد الحدود للوقت ، والتوازي الذي قد يستخدم لتحمل هذا لا يزيد
عن كونه مسكناً أو ضجاعة ، ذلك لأن تلك البيئيات يزيد استهلاكها
لوقت زيادة أسية كلما زاد تعقد المشكلة . وحل هذا ببساطة هو
المزيد من ربط الآلات من المجالات الاجرائية المتوازية معاً .

الفصل السابع

ما هو الصواب ؟

في العلم والتقنية ، مراراً ما يكون أهم جزء في الفعل الإبداعي ، هو توجيه السؤال الصحيح أو وضع الرهان بعيد المدى الصحيح . هذا الفعل ، الذي قد يستهلك مجرد كسر صغير من وقت ومال المشروع ، يعد حاسماً في تحديد النجاح أو الفشل النهائي للمشغل . البقية هي بذل العرق الضروري لبث الحياة في ذلك الإلهام .

أن الوقت الحالي ، وقت صحيح للقيام بمبادرة كبرى في تصنيع الذكاء الاصطناعي ، واليابانيون يقبضون على الفرصة المواتية للتحرك النشط قبل بقية أعضاء الرابطة . سبق هذا التحرك جهد تخطيطي شامل . وخطة أكتوبر ١٩٨١ للجيل الخامس استراتيجية وليس مجرد طاقم من التكتيكات . أنها تضع مسبقاً وعلى نحو صحيح ، المرامي التي تمتد لتغطي فترة طويلة من الزمن . أنها لم تكن — ولم يكن يجب أن تكون — تكتيياً إرشادياً لطريقة العمل . أن إنجازها الحقيقي هو أنها ركزت بؤرة الاهتمام على الطاقم الصحيح من المسائل ، وقدمت البنية الصائبة لهذا الطاقم . هذا شيء مهم في مشروع معقد وصعب ، إذ أنه من السهل تهاولاً بتبديد الموارد والوقت في الطحن النابئ للأشياء ، دون أن تكون هناك خطة .

أن خلق صناعة المعرفة بصلاقتها وطريقتها وتطبيقات النظم المعرفية ، لهو رهان عظيم . وحقاً هو واحد من رهانات عظيمة قليلة تتبع حالياً هناك في صناعة المعالجة الاجرائية للمعلومات ، متاهية لدغمة كبرى نحو الاستغلال . بالطبع ، فإن الانهيار التقليدي للحساب العددي والمعالجة الاجرائية للبيانات ، سوف تواصل النمو والازدهار . لكن هذه سوف تشهد نمواً مضطرباً مستمراً ، إلا أنها لن تشهد نمواً متتجراً . أن النمو الأسى سوف يكون مرئياً في الحوسبة الرمزية وفي رشد الحاسوب ذي الأساس المعرفي .

ان التبصر الاقتصادي المفتاحى لمايتى هو تبصر صحيح .
ينسب لامة تجارية عبارة عن جزر كما اليابان ، تخلق الثروة من
خلال هامش زيادة الصادرات على الواردات . وفى هندسة المعرفة ،
غان الصادرات تزيد من خلال الموارد الأصلية — أى ذكاء وتعليم ومهارة
انسان — وقيمة الواردات تنقص (فالحواسيب ليست شيئاً خفيف
الحداد ، — البتة من هذا أن الكيس سوف تزيد على نحو بارز من
الاتجاهية فى العديد من الصناعات الأخرى ، وبالتالي ستشارك على
متر غير مباشر فى القيمة المضافة .

ان خلق ايكوت ، وتجميع المواهب معاً فى مسمى تشاركى ، رائد
الفضل جيد التنسيق للتقنية ما بين ايكوت والمختبرات الموازية فى تلك
الزياسات ، ينبو شيئاً ملهماً .

ان انشغال مايتى بتفذية المواهب الإبداعية لعلباء الحاسوب
اليابانيين ، يبدو امراً فى موضعه تماماً .

لقد عبر ايكوت (ولا شك أنه يتحدث بلسان مايتى) ، فى أول
ملاحق « تكتيكية » لخطه الجيل الخامس المؤرخة فى مايو ١٩٨٢ ، عن
انزعاجه من المستقبل قائلاً : « حتى الآن لا يزال البحث والتنمية فى
اليابان يصوبان الى اللحاق بتقنيات الولايات المتحدة والأمم الأوروبية
المتقدمة . رغم هذا ، ومع بروز الانجازات التقنية اليابانية ، فإن
الولايات المتحدة والأمم الأوروبية المتقدمة أشد تيقظاً لضرورة تقديم
تقنيات جديدة رائدة ، ومن ثم نحن نخشى أن الأسلوب القديم للحاق
بالبحوث والتنمية سوف يصبح أشد صعوبة أكثر فأكثر » . هذا صحيح
بلا شك . ان حروب التداول التجارى تشق طريقها ، ولا مفر من
فرض الحصارات .

ان أفق التخطيط لعشر سنوات ، اختيار ممتاز . فبالسنوات
العشر مدة طويلة بالنسبة لصناعة المعالجة الإجرائية للمعلومات ، بل
وتكاد تكون مسافة يصعب لنا تمثيلها . ان اغلب الناس العاملين فى
هذه الصناعة ، لم يكونوا فيها قبل عشر سنوات مضت . آنذاك لم يكن
هناك سوى أنونوجين أوليين اثنين فقط من النظم الخبيرة تم بناؤها حتى
ذلك الوقت . والأطر الرئيسية (mainframes) هى الحواسيب الكبيرة
التالية فى القدرة مباشرة للحواسيب الفائقة . والمكان النمطى
لها هو مؤسسات البيزنس الكبيرة كالبنوك مثلاً — المترجم (
باهظة التكلفة ، كان لا بد من اشتراك أكثر من مستخدم
فيها ، أما فكرة الحاسوب الشخصى — الصغير والرخيص بما يكفى

لوجوده في البيوت ، والقدير بما يكفي لجعله مفيداً — بدت كاحدى أفكار الخيال العلمى . اما حاسبات calculators الجيب التى تكلف مئات الدولارات ، زالعاب الفيديو ، لم تكن جميعاً الا الحسوبات بدائية فى المختبرات . انه لايزال يتمين على اليابانيين انتاج أول رقاقة الميكرونية ميكروية ذات مقومات الحياة من الناحية التجارية . وبعيشتا حتى ذلك الحين ، سنظل نميل الى عدم تقدير سرعة التغير التقنى حق قدره .

ان خطة الجيل الخامس خطة صعبة ، وسوف تتطلب الكثير من الابداع ، لكن اى صنف من الابداع ؟ فى الحقيقة انه ابداع خندسى اكثر منه ابداعاً علمياً . بالرغم من أن الحلول التى قدمتها الفلسفة للمشاكل النقطية قد تكون أصعب من أن تتحقق ، فان ثم مسلك لا حصر لها للحلول الممكنة . ان اليابانيين اغنياء بالموهبة الهندسية الممتازة ، وبوفرة مناسبة من علماء الحاسوب المتوثبين . هذا الخليط من المواهب يهين (وان لا يكتل بالضرورة) فرصة جيدة للنجاح .

ايهود واى . شايبرز ، وهو سلطة عالمية فى لغة البرولوج ، جاءت من شعبة الرياضيات التطبيقية فى معهد وايزمان للعلوم فى اسرائيل ، كان أول باحث غير يابانى يدعى فى زيارة عمل الى ايكوت ، حيث قضى اربعة اسابيع يتبادل المعلومات العلمية مع العاملين فى ايكوت . فى يناير ١٩٨٣ كتب يقول : « ان الناس الذين يعتقدون فى أن التقسيم العلمى وثوراته شيء يستعصى على التنبؤ سوف يعتبرون ان وجود مشروع ثورى مخطط هو تناقض لفظى فى حد ذاته . على أنه يتمين احبائنا على الايديولوجية أن تفسح الطريق للواقع : ان المشروع اليابانى هو مشروع جيد التخطيط وثورى مماً . أنه لم ينتكر مفاهيم البرمجة المنطقية ، الا انه بالتأكيد أول ، وربما يكون الوحيد اليوم ، الذى يقيض على القدرات الجسدية الكامنة فى مدخل الاقتراب هذا ، ويجمع الكتلة الحرجة من الموارد اللازمة للانتفاع به على اوسع نطاق ممكن » .

« ان ثمة افكاراً ومحاولات عبر العالم تحاول التجاوب مع مشروع الجيل الخامس ، الا أنه حسباً أراه ، فهو معركة كسبت فعلاً . والنجاح الذى سيتحقق فى وقت ما للمشروع لن يترتب على كمية المسال المستثمر فيه ، أو عدد الناس الذين يشتغلون عليه ، وليس حتى من الامتيازات الفرنسية لهؤلاء الناس . انه سوف يترتب على الرؤية المتلاحمة لقادته ، والحباس الاصيل الذى يولدونه ، وعلى المسلك البحثى الواعد الذى اختاروه » .

« ان اية استجابة لهذا المشروع قد تضارعه في كمية المسائل
الموارد الأخرى المستترة فيه ، لكنها سوف تتفشل في مدائناته في ذات
الاحساس بالتوجيه وتكريس الذات التي تمسك بمشروع الجيل الخامس
معا . أحد الأمثلة هو الاستجابة البريطانية ، التي تقول أساساً :
دعنا نواصل فعل ما نفعله الآن ، لكن بأموال اكبر . ان الأموال ستزود
من تقدم البحث ، لكنها لن تسفر في حد ذاتها عن جيل جديد من
الحواشيب » [٢] .

الفصل الثامن

ما هو الواقعي ؟

ان مشروع الجيل الخامس مشروع شاق التحديات في كل بعد من ابعاد علم وتقنية المعالجة الاجرائية للمعلومات . لكننا قلنا : ان عشر سنوات مدة طويلة ! . في العالم السحري للحوسبة ، عالم « المزيد دوماً في كل ما هو اقل » ، حيث تتضاعف هذه « المزيد » وتتصرف هذه « الاقل » مرة كل عامين او ثلاثة ، في هذا العالم عشر السنوات تكاد تكفيء الابد نفسه .

بالتأكيد سوف يحقق اليابانيون نجاحاً جزئياً . وقد قال مديرو مشروع الجيل الخامس انه لن يزعجهم ان تحقق ١٠٪ فقط من مرامي المشروع . وايدى آخرون ملحوظات مفادها ان افق عشر السنوات التخطيطي لا يجب ان يؤخذ على محمل الجد جداً ، ذلك ان مرامي المشروع من الامة بمكان بحيث ان امتداداً قدره نصف عقد او عقد كامل ، لن يكون شيئاً غير معقول .

ان المفاهيم التي ستترك جزئياً وتهندس بابتزاز ، سوف تكون ذات نفع عظيم وتمثل لمائدة اقتصادية عظمى . اقل القليل هو ان هذا النجاح الجزئي يمكن ان يستحوذ بالشفعة على المساحة كلها ، ويجعل من غير ذي جدوى للآخرين الدخول لممارسة لعبة المسلكة فيها .

ان القضية ربما تكون ان اول ٢٠٪ من الانتاج التقني قد تقتطف من وجه الطيب ٨٠٪ من المكاسب الاقتصادية التي يمكن ادراكها ككل . اذا كان هذا سيصبح حقيقة ، فان مؤسسات الامم الاخرى قد لا تجد ابداً من مصلحتها الاقتصادية دخول الطبقة على الاطلاق . وتأخرها قد يخرجها من المنافسة بالكامل . ضعوا الحالة الآتية في الاعتبار : بالرغم من ان التسجيل الفيديوي قد اخترع في الولايات المتحدة، فان الاجرائية الطويلة والكلفة للبحوث والتقنية لمسجل كاسيتات الفيديو الموجه للمستهلك ، أدت الى نتيجة نهائية في نسب الاسهام في

السوق ، هي الفوز بكل شيء أو لا شيء ، حيث اللا شيء هو نصيب الصناعة الأمريكية . حتى ان مسجلات كاسيتات الفيديو التي تحمل اسماء علامات تجارية امريكية محلية مثل « آر سي ايه » و « سيرز » هي مسجلات مصنوعة في اليابان .

بغض النظر عن قدر الجزئية في النجاح ، فان مشروع الجيل الخامس سوف يزود جيلا جديداً من علماء الحاسوب اليابانيين بعقد كامل من خبرة التطلم . وسوف يعول على هؤلاء في مجابهة وربما حل أكثر المشاكل تحدياً من التي ستواجه مستقبل المعالجة الاجرائية للمعلومات ، أكثر منه من مجرد مشروع لاعادة هندسة النظم التقليدية بطريقة تمد اليابان بسلاح قاطع في سوق التقنيات العالية ، هذا ان لم يكن السانح السباق الى الأبد . وبما ان الأفكار القاعدية هي كما قلنا ، هي مفاهيم طريائية جداً ، فانه لا يكاد يكون لليابانيين أية سبائة فيها أبداً ، بل لا يوجد للولايات المتحدة وأوروبا أية سابقة واسعة النطاق فيها قسط .

ان مشروع الجيل الخامس ، في العمر القصير الذي مر عليه ، جيز المكان لآليات نقل التقنية الضرورية للصناعة اليابانية ، كى تتحرك بكفاءة نحو جلب هذه التطويرات للسوق . في الوقت الحالي يوجد للولايات المتحدة سبق على اليابانيين يعتد به ، وتقريباً في كل مناطق شغل الجيل الخامس . لكن مقال مجلة « فورتن » عن مشروع الجيل الخامس يخلص الى الرصد التالي : « حتى اذا حافظت الولايات المتحدة على سبقتها في بحوث الفكاه الاصطناعي ، فانه لا يوجد ما يكلل تحول شغل المختبرات الى منتجات . ان بحوث الحاسوب الامريكية تميل للنضج ببطء في السوق الامريكية ، فيما عدا حالة أن تتمثل الشركات التهديد التنافسي . باعتبار أن أيكوت يمكن أن تحقق مجرد كسر ما تننويه ، فان النتائج سوف تظهر سريعاً في صورة منتجات حاسوبية يابانية . ومن ثم ستصبح صناعة الحاسوب الامريكية خارج القدره على المناورة ما لم تأخذ الجيل الخامس على محمل الجد » [٣] .

نكرر ، ان احد الأشياء الحقيقية هو ان الولايات المتحدة — والمملكة المتحدة لدرجة أكثر محدودية بكثير — لها قصب السبق في الوقت الحالي في هذه المساحة من تقنية المعالجة الاجرائية للمعلومات . اذا لم يكن لدى اليابانيين جهود جيدة التخطيط جيدة التنظيم وجيدة التنفيذ ، فان ذلك السبق قد يكون عشر سنوات . لكن نظراً لأن اليابانيين يتحركون حالياً ، فان ذلك السبق ربما يكون أقبل من ثلاث سنوات . الا أن هذه تظل فجوة هائلة بمواصفات وادى السيليكون

والدرب ١٢٨ ، حيث تسبغ شهور ستة من السبق مزايا تنافسية مهمة ، ويسعى الكل باعزاز الى اثني عشر شهراً من السبق . على أن موقف « البيزنس — كالمعتاد » لدينا ، وأعاق تخطيط البحث والتنمية قصيرة المدى لنا ، وحماية التنافس الأخرى عندنا ، وكذا بارانويا حقرق الملكية ، وغراغنا التخطيطى على الصعيد القومى ، كلها تجعلنا نجد ذلك السبق الثمين بمعدل يوم واحد رومياً . أن هذا يجب أن يكسبون سبباً كافياً بالنسبة للاختلج الاقتصادى ، وللتنفيذى فى صناعة المعالجة الاجرائية للمعلومات ، كتنبيه يجب أن يعبر عن نفسه فى صورة التزام حاسم بالنشاط والعمل .

الفصل التاسع

اليابانيون والنظم الخبيرة

التحذير الذى وجهه فايجينباوم للجمع فى مؤتمر الجبل الخامس هو انهم يخططون لنظام حاسوبى كبير مؤسس على تقانات يكاد لا يكون لديهم اية خبرة بها ، تحذير لم يكن ليجد اجابة وافية او نهائية له ، فى تلك الاجابة الحاضرة المبهمة لفوتشى التى قالت ان اليابان كانت - فى رؤيته - شيئاً ما أكثر من طفل فى هذا الحقل ، كما ان اليابانيين فى كل الأحوال جيدو التعلم .

فى مايو ١٩٨٢ ، عندما تلقى فايجينباوم مستنسخاً من المصحح « التكتيكى » الأول لايكوت ، لإجراءات المؤتمر ، لاحظ على الفور أن ايكوت قد ادرج عملية انتقاء وتنمية تلك النظم الخبيرة الثلاثة التى تتعامل مع طيف متباين من قواعد المشاكل ، أدرجتها ضمن الاهداف متوسطة المدى للمشروع .

لم يغابا فايجينباوم بهذا . لقد نصح باحثو الذكاء الاصطناعى اليابانيين فى غضون سنوات قليلة ، سواء فى ثقهم الهادئة رابطة الجاش بأنفسهم ، أو بالمثل فى السرعة وعمق الرؤية التى حللوا واستجابوا بها لآى نقد اعتقدوا أنه يستحق هذا . حتى أواخر السبعينيات نفسها كان الزوار اليابانيون لمختبر فايجينباوم فى ستانفورد، ينقلون (تأثراً ربما ؟) جواً من الاحساس بدونية أعمالهم . وكانوا وسط سيل مسهب من الاعتذارات المخطئة يحاولون سؤاله رايه فى هذه الاعمال ، التى لم تكن تحتاج فى الواقع لآى اعتذار ، فقد كانت على العكس أعمالاً مبتكرة وأصيلة .

فى المساحة التى تتعلق بانتقاء المشكلة بالذات ، وصلوا من الصفر الى مذاق ممتاز تقريباً بين ليلة وضحاها . ان انتقاء المشكلة - أى انتقاء النطاق الذى ستحاول فيه بناء نظام خبير - لهو فن فى حد

ذاته . فالمشكلة يجب أن تختار بحيث تتطابق مع حالة الفن في هندسة المعرفة (حالة الفن هي أحدث تقانات معروفة — المترجم) . اذا كان التطبيق تالياً ، فإن هذا حسن وجيد . أما اذا كان اليابانيون متخلفين عن الأدوات الحالية قليلاً ، فانهم هكذا يدفعون حالة الفن لديهم قديماً . لكن اذا كانوا وراء كل ما يفعله أى أحد آخر بكثير ، فانهم لن يحققوا الا القليل ، ويصبح الوقت والجهد المبذولان مهدرين .

قبل هذا بسنوات قليلة زارت مجموعة من مهندسى هيتاشى فاجينباوم بقائمة من الترشيحات المحتملة كمشروعات لمعالجة النظم الخبيرة . كان ثم نحو ٣٥ بنداً في القائمة ، ولم يكن هناك سوى شريح مشوش لحد ما لكل منها . الا ان كل ما اراده الزوار منه كان النصيحة حول ماذا كان كل من هذه المشروعات مرجحاً أم غير مرجح (نوع من اصدار احكام « ادفا — ام — أبرد » حوله) . بعد عام ، عاد هؤلاء بقاتمتهم وقد ظلمت الى ست فقط من المشاكل التي ظلت على نحو جميل . احدى هذه المشاكل بالذات أغرت فاجينباوم ، وكانت تختص بنزع البق (debugging) بمعنى اصلاح عيوب برنامج ما — المترجم) من خط تصنيع الدوائر المتكاملة . هنا كانت المشكلة تختلف قليلاً عن المشروعات الأخرى التي رشحت لمعالجتها بالنظم الخبيرة ، حيث كانت المسألة مجرد نسخة طبق الاصل من الخبرة البشرية . لم يكن في مشكلة خط تصنيع الدوائر المتكاملة أى خبير بشرى مفرد يمكن ان يكون قد أمسك — او يستطيع الإمساك — بكل الخبرة الضرورية لجعل هذه الاجرائية الصناعية المعقدة تعمل بفعالية عالية . ومن ثم كانت المشكلة واحدة من تلك التي تتكامل فيها خبرة العديد من الخبراء المختلطين . وهناك شائعة تقول: ان هبوليت — باكارد تشغفل على نظام خبير مشابه . لكن يظل اليابانيون هم من حدد هوية المشكلة كمشكلة رائعة يمكن الشغل عليها ، وكان هذا مؤشراً جيداً لنمو درايتهم في حقل هندسة المعرفة .

مشروع يابانى آخر يعضى في طريقه في هيتاشى ، ويوحى أيضاً بالخيال والنقطة النابية ، هو المشروع الذى يشغل بمشاكل ادارة المشروعات الانسانية الضخمة . مثل هذه المشاريع تنقسم عادة بالخطر ، وخارطيات بيرت PERT البيانية تبنى دائماً باحتمالات لا تمثل مساعدة حقيقية ، ذلك لأن معظم ما يعرفه الناس الذى يديرون الشغل وما قد يبلغون عنه كمخاطر ، هو أمور ذات صفة كيفية أكثر منها كمية . (سبق أن اوضحنا أن بيرت منهج لادارة المشروعات من خلال برنامج زمنى وتقارير عما تم أنجازه وأن الكلمة المختصار

لمباراة « ثقافة تعليم ومراجعة المشروعات » — المترجم) . الا انه اذا استخدم الرشد الرمزي بدلا من الصيغ (يقصد الحسابية او الجبرية — المترجم) . فانه يمكن أن نشأ أن يقدم النظام الخبير معرفة كيفية يمكن ان تعملون في الادارة الجيدة للمشروعات الخطرة .

الزيارة التي تمت لليابان في وسط صيف ١٩٨٢ — ما بعد مؤتمر الجيل الخامس — اوضحت بان اليابانيين أصبحوا يهتمون بحوث النظم على نحو متخصص . فبالاضافة للبحوث التي يتكفل بها أيكوت رسمياً ، فانه يوجد في كل مكان ما بين عشرة الى خمسين مهندس معرفة يشغلون على النظم الخبيرة المرتكزة على بحوث الذكاء الاصطناعي ، ذلك في كل من فوجيتسو ، وهيتاشي ، ونيبون اليكترك كوربوريشن (ان اى سى) ، ونيبون تيليفون آند تيلجراف (لن تى تى) ، والمختبر ائنتنى الاينكرونى ، كلها في حدود منطقة طوكيو الاعظم ، فاهيك عن الجهود الأخرى التي تجرى في الامكن الأخرى في اليابان .

يتشابه اغلب هذه النظم الخبيرة مع تلك الموجودة في الولايات المتحدة ، الا ان اليابانيين اختاروا ايضا تصميم النظم الخبيرة لمساحين ، لا يزالون الوحيدين فيهما حتى الآن . فهم يشغلون في المنطقة الجبلية (تمنى المهمة او ذات المغزى الخاص — المترجم) لادارة الأزمات ، وائتى لا يوجد الا شغل قليل فيها في الامكن الأخرى . (ثم بحوث في معهد رينيسلير متعدد التقنيات ، على ادارة الازمات بالحاسوب ، الا انها تنهد على نظم لمعلومات الادارة ، وليس على نظم خبيرة) [٤] (رينيسلير هي احدى مقاطعات ولاية نيويورك — المترجم) .

المساحة الأولى التي يشغلون عليها هي أزمة مفاعل نووى للقدرة . اذا حدث ثرى مايل ايلاند ذات مرة — مطلباً وقع ذلك الحدث فجأة (يشير لحدث ٢٨ مارس ١٩٧٩ الشهير في تلك المدينة بولاية بنيسيلفانيا وأسفر عن تسرب للمواد المنشطة اشعاعياً — المترجم) ، فانه لن يكون ثم وقت لعمل تكف رياضياتى *mathematical simulation* للنوقت . والمطلوب آنذاك هو تطبيق سريع لـ « فن اصدار الأحكام الخبيرة » سبق اعداده بحرص سلفاً ، ويمل خاتم التمهة داخل النظم الخبير .

ثانياً وبالمثل ، تشغل احدى المؤسسات اليابانية على نظام خبير لادارة أزمة شبكة للقدرة الكهربائية . مرة أخرى ، اذا حدث ذلك ما ، فان الامر يحتاج لدقائق عديدة للقيام بتكف عددي *numerical simulation* لشبكة القدرة لتقرير التصرف التصحيحي الصائب . على ان مديري الشبكات الماهرين لا يملكون سوى ثوان — لا دقائق — لحماية

شبكة القدرة . (بالنسبة — وان لم يكن بالمناسبة جداً — تقدر تلك المؤسسة اليابانية أنها تستطيع بيع عشرة آلاف من هذه النظم الخبرة عبر العالم ، ذلك ببساطة لأنه لا يوجد عدد كاف من الخبراء البشريين متوفر لهذا) . أن تجسم الخبرة البشرية ، والحرص في الإمساك بها وصلها ، في صورة برنامج حاسوبي يمكن تحسينه وتحديثه بسهولة مع تغير التجهيزات والظروف ، البرنامج الذي لا يصاب بالفجر ولا يتشتت بين الأزمات المختلفة ، لهو حل مثالي لعشرات من مواقف الأزمات — التي — تتأهب — للحدوث ، في عالم اليوم على التقنية .

أيضاً ، فالبحوث التي تكثلت بها مابتي منذ سنوات قليلة في مساحات بمقدمة أخرى ، سيكون لها عائد متأخر في تطبيقاتها الكامنة المحتملة في النظام الدولي للواجهة البيئية للألة — المستخدم في مشروع الجيل الخامس . وذلك البرنامج الخاص بتنمية نظم المعالجة الاجرائية القوالبية للمعلومات (ببس) ، كى تعالج اجرائياً وتفسر معاومات الاشارات المرئية ، لهو تحد طائفي صعب (يقصد لطائفة علماء الذكاء الاصطناعي — المترجم) ، ذلك لأنه يتعامل مع كافة المشاكل المصاحبة للمعالجة الاجرائية للغة الطبيعية ، بما فيها فهم السياق ، وكذلك وعلى حد سواء ، المشاكل الخاصة المنشغلة بالاعماق والظلال والضوائف والأركان وهلم جرا . أن الببس لم تستغل أبداً في صورة منتج تجارى ، ويفترض اغلب علماء الحاسوب الغربيين أنها كانت سقطة تقنية . الحقيقة أنها ليست كذلك ، لقد كان لغايجينباوم أن رأى بغض نماذج الببس الأخيرة ، مثل ببس لتعقب الحركة ، وهى من اصعب مشاكل الرؤية الحاسوبية . يرصد هذا الببس صوراً تلفزيونية لأناس يهبطون أحد ممرات الطريق الدونى subway لمدينة طوكيو ، ويتعقب في زمن حقيقى (real time) أى نفس زمن الحدث الحقيقى — المترجم) المسالك التي كانوا يتخذونها . ذلك يقف نداً بالتأكيد مع أى شغل معالجة اجرائية قوالبية للمعلومات آخر يجرى في العالم . أن الببس كانت سقطة تسويقية ، لكنها لم تكن أبداً سقطة تقنية . (أنها حتى بالمواصفات القياسية لمايتى ، سقطة استراتيجية . وبالرغم من أنها عذت اليابانيين أشياء عديدة من المعالجة الاجرائية البصرية visual processing ، فانها لم تنتج أية صلايد حتى فترة متأخرة جداً من ذلك المشروع . ويوحى بعض اليابانيين أن هذا يمثل قرار موهوشى بضرورة انتاج قطعة بصمة أولى للصلايد بأسرع وقت ممكن من الناحية البشرية) . على أن العلماء اليابانيين يفهمون حقيقة النجاح الذى حققه مع الببس — حتى وان لم يفهمه من الآخرين الا القليلون . وهذا يلعب دوراً صميمياً في مشروع الجيل الخامس ، حيث انه — وهذا

ما رصدناه بالفعل — سوف يقبل المدخلات التصاويرية والصيداعية والكتابية سواء يسواء .

ليس في وسع المرء الا أن تضربه الدهشة أمام الصناعياتية industriousness العامة لليابانيين . لقد انتزعوا أنفسهم من اللامكان الى مكان ما ، ومراراً كى يتسيدوا العالم ، ببساطة من خلال العمل الصلد . ان دراستهم السريعة للنظم الخبيرة مثال بسمى لهذا ، ومجرد واحد من الامثلة العديدة التى يمكن الاستشهاد بها في حقل الحوسبة وحده ، ناهيك عن فكر حشد الحقول الأخرى . وقد رصدت ملكوردك أيضاً انه ليس فقط أولئك الناس الذين قابلتهم في طوكيو يشتغلون بجهد شاق في مجالات العلوم ، انما بدرجة ما ولوقت ما وفي مكان ما ، فان كلهم تقريباً اطلع في تعلم الانجليزية أيضاً .

وقد أفشى لها أحد باحثى الجيل الخامس الشبان انه يتمرن على الانجليزية أثناء مواسلاته اليومية ، بأن يدفع مقبس الـ ووكمان الخاص به ، ويخرج نطقه الانجليزى في توافق مع الكاسيت . وفي القطار اُزدهم المتوجه لمحطة طوكيو لا يلحظ أحد شيئاً كهذا .

ان المعجزة لليابانية جعلت ملكوردك تتذكر طوال الوقت تلك الحقيقة المثيرة للفضول لكن عميقة المغزى ، تلك الحقيقة التى جد في اكتشافها دونالد كيين ، وهى أن أحد أوائل الكتب الانجليزية التى ترجمت الى اليابانية في القرن التاسع عشر ، واصبحت الأفضل مبيعاً ، هو كتاب يحمل عنوان « مساعدة الذات » Self-Help .

الفصل العاشر

مشاكل التواؤمية

تصادف أن وصل فايجينباوم وملكوردك الى طوكيو ، بالضغط في الوقت الذي كان يحاول فيه اليابانيون وقد تملكهم الفضيحة ، هضم الأخبار القائلة بأن شطراً من تنفيذى هيتاشى وميتسوبيشى ، وهما اثنتان من أكثر مؤسسانهم احتراماً ، تبيين اشتراكهم في مخطط سرقة أسرار تجارية من آى بى ام . بدأت تخفت الصدمة الإدارية لمشاهدة تلك الفرجة على شاشات التلفزيون ، لمديرى القمة مصفدى اليدين ، وراحت اليابان تجرى بعض ردود-الأعمال العطفية الأكثر مفعلاً .

على سبيل المثال ، كان ثم خطاب مهموم لمحرر احدى الصحف اليابانية ، راح يفصل الخطيئة الحاسوبية ، مضيئاً اليها خطايا تزويل dumping (تترجم أحياناً اغراق - المترجم) السوق الأمريكية بالصلب بواسطة ميتسوى ، وخلص الى أن اليابانيين امبحوا الآن « مكروهين حول العالم كله » . وأضاف الكاتب : « كم أتمنى لو عشت قى بلد فقير لكن شريف مرة أخرى ! » .

لقد كان ثم شعور دعوي بين اليابانيين أن المسألة كانت عادية وخارقة للعادة في نفس الوقت . « الكل يخطئها » ، ومن ثم غيى عادية ، الا أن اليابانيين كانوا من السذاجة بها بكفى للامسك بهم . لقد امسك بهم - وهذا هو المنحى الخارق للعادة - لأن الحكومة الأمريكية قررت أن تلغتهم درساً مونسوعياً ، لإجبار اليابسلن على الرضوخ في مفاوضات التبادل التجارى التى كانت تجرى آنذاك في شعبة التجارة الأمريكية ، واعتقد البعض انها انتقام من حذر اليابان العاجل قبل علم على الفواكه الكاليفورنية التى كانت تسج بذبابة فواكه البحر المتوسيط .

أخبر تنفيذى هيتاشى المشترك مع نظرية « على - اكن - ساندج » ، أخبر فايجينباوم أن المشكلة كانت ببساطة انه لم يكن لدى

هيناشى العدد الكافى من القانونيين لارتسادهم . وقد رد فايجينباوم
بنبرة معتدلة قائلاً ان السرقة سرقة .

المعسكر المضاد جاء بنظرية مستغربة هى أن رونالد ريجسان
بالتآمر مع آى بى ام ، اعطى الشعب الأمريكى المحنوف اقتصادياً
صرخة جنيدة يحول عليها ، بدلا من « تذكروا بيرل هاربور » أصبحت
« تذكروا وادى السيليكون » ، ومن ثم يقاطعون اجهزة اللوكسان
والساعات الرقمية وسيارات النويوتا ، ويضعون دولاراتهم بدلا من
ذلك فى المنتجات الداجنة domestic فى نهاية الأمر ، ومن ثم يخرجون
الاقتصاد الأمريكى من قبره .

فيما يتطرق بالجيل الخامس ، أوحى أحد صحفىي أساهى
شيمبون ، لوسع صفح اليابان توزيعاً ، أن الفضيحة الحاسوبية قد
سببت أزمة ثقة فى اليابان .

وإراد أن يعرف كيف أمكن لليابانيين الخوض فى مشروع بمثل
طموح مشروع الجيل الخامس ، إذا كان يتعين عليهم سرقة الأسرار من
الولايات المتحدة ليحافظوا على تنافسيتهم؟ هذا الصحنى لم يكن من الممكن
اقتناعه بأن الأمريين ليسا مرتبطين بالضرورة .

لقد اثار تنفيذيو هيناشى القلق من أن الجيل الخامس قد ينتج فى
وقت ما آلات غير متوافقة incompatible مع آلات آى بى ام . وتشتلت
اعادات فايجينباوم فى التاكيد بأن الحواسيب المألوفة قد تستمر تستخدم
المعالجة الاجرائية للبيانات ، بينما تنتقل آلات الجيل الخامس لاداء
شغل أكثر ذكاء (أو الأكثر دقة ، إذ أن الآلات الجديدة يمكن ببساطة
وصلها بالآلات المعالجة الاجرائية للبيانات ، كلها تعين معالجة كبيات
هائلة من البيانات) ، فحسب ذلك التاكيد فى تحقيق شيء من الراحة
لدى مستهيه اليابانيين .

ثم برز فى وقت ما ، موقف بناء ، عبر عنه مقال تحريرى فى
الجابان تايمز ، تسائل عما إذا كانت التوافقية مع آى بى ام ، هى
الدور الوحيد المخطط بصناعة الحاسوب اليابانية ، أو لم يحن الوقت
لتجربة مسار آخر ؟

ان السؤال لا يخطو من اصاية صميم الموضوع . ان الجدلية
العظوى الخاصة بالتوافقية مع آى بى ام ، كانت شيئاً له قيمته ،
فمستخدمو اية آلة متوافقة مع آى بى ام يستطيعون الوثوق من أن
طريانهم المكلفة ، التى طورت عبر آلاف من كدح الرجل — ساعة ،

سوف تظل دوماً — حتى ولو لم تكن كفؤاً او حتى مناسبة — ستظل على الأقل صالحة للاستخدام . ان الآلات المتوائمة مع آى بى ام ، قصصت البيزنس المكلف والخطر لاعادة برمجة الطريلات ، ويعرف عنها أنها تسجل وتشتغل بالملفات التى تجارى تاريخياً طريقة آى بى ام فى فعل الأشياء . من ثم فان تكلفة أى ابتعاد عن المواصفات القياسية لآى بى ام بدا دائماً بالغ الجسمامة بحيث ان القليلين هم من كان لديهم الشجاعة لشق طرقهم الخاصة .

لكن اذا عرض اليابانيون المستقبل على نحو صحيح ، فان مشكلة الثقة التى شعر بها بعض اليابانيين نتيجة فضيحة أسرار التداول التجارى ستصبح عارية . واذا نجحت مايتى فى مرامها الاجمالى بتحقيق الزعامة العالمية فى صناعة المعالجة الاجرائية للمعلومات فى التسعينيات ، عبر طيف التقنيات الذى يتراوح من الدوائر التكاملية الى اعقد انواع الطريرات ، فان من سيصاب آنذاك بالانزعاج بسبب عدم التوائمية ، لن يكون اليابانيين ، انما آى بى ام .

الفصل العاشر عشر

لماذا يفعل اليابانيون كل هذا ؟

تطرقنا الى بعض الاسباب التقنية التى تثير انتاج اليابانيين لخطتهم من اجل جيل جديد للحواسيب . وقد تكلمنا عن المزايا التى يدرها شغيلة المعرفة عندما يحصلون على المساعدة من نظم خبيرة محوسبة . الا ان لليابان أيضاً اسباباً اجتماعية وذهنية واقتصادية ذات مغزى تدفعهم للخوض فى هذا المشروع الأكثر طموحاً بما لا يقارن ، والذي سوف يصبح الأكثر افحلاً على المدى الطويل .

الفتح البرونجيسور توهرو موثو — أوكا من جامعة طوكيو ، على نحو رفيع الصواب ، اجرائيات مشروع الجيل الخامس بحديث ، سبى فيه على الفور المسائل الكبرى . قال : « فى التسعينيات ، عندما نستخدم حواسيب الجيل الخامس على نطاق واسع ، سوف تصبح نظم المعالجة الاجرائية للمعلومات أداة مركزية فى كافة مجالات النشاط الاجتماعى ، التى تشمل الاقتصاديات والصناعة والعلوم والثقافة والصحة الرومية وما شابه ، وسوف يتطلب من هذه الحواسيب أن تقابل تلك الاحتياجات الجديدة المتولدة من المتغيرات البيئية » [5] .

إذا بدأ هذا كلاماً غامراً أو لحد ما متفاهماً ، فانه قد يكون فى الواقع أمراً بالحلل « اللغة المكتوبة » أو « الكلية المطبوعة » ، أو أى مكبر آخر للذكاء البشرى ، لـ « نظم المعالجة الاجرائية للمعلومات » ، وكذلك رؤية ليس فقط لكيفية مطابقتها لهذا الفرض ، انما أيضاً للكمية التى توحى بها بالمتغيرات القادمة . لقد كان العالم جد مختلف عندما اخترع البشر منهج تسجيل لتفهم المسمى الكتابية ، بل واختلف مرة أخرى عندما بات ممكناً توزيع هذه الكتابة على نحو واسع ورخيص بفضل مكبس الطباعة . ان التفسير amplification — ومن الانصاف القول التضخيم magnification — الكمى للذهن البشرى الذى تمثله الآلات الذكية يوشك أن يأتى بتغيير كبرى فى الشئون الإنسانية يكاد يصعب علينا تخيله .

لقد حاول اليابانيون تخيل مثل هذا العالم . والتفتوا مساحات معينة سوف يصنع الجيل الخامس فيها اختلافاً ضخماً -

أولاً ، سيكون وسيلة لزيادة الانتاجية في المساحات منخفضة الانتاجية . وقد كان للحوسبة وقع كبير بالفعل على الصناعات الثانوية (أو التصنيعية) . الا أن بقية الصناعات كتوزيع البضائع والخدمات العمومية لازالت كما هي تقريباً بدون تغيير (وقد يجادل البعض بأنها انحدرت) . وتحديداً ، فقد عانى اليابانيون من الانتاجية المنخفضة لشغل قوى الياقات البيضاء . نفس الشيء ينطبق على كل الآخرين ، لكن اليابانيين شعروا به على نحو خاص لأن لغتهم لا تعبر نفسها بسهولة بالوسائل الآلية لاعادة الانتاج كالماكينات الباصمة typewriters مثلاً . ان أول كتابة رآها اليابانيون أطلافاً كانت الكتابة الصينية ، وبالرغم من أنه لا توجد عملياً أية علاقة أياً كان نوعها بين لغتهم وبين اللغة الصينية ، الا ان اليابانيين تنبؤوا تلك الصيغة من الكتابة وتعين عليهم التعايش معها منذ ذلك الوقت .

وفي كل الأحوال ، فإن الجيل الخامس سوف يتيح معالجة اجرائية للغة اليابانية الطبيعية في نظم قادرة على تناول البيانات غير المحددة كالوثائق والراسيم والاحاديث .

ان نظم الجيل الخامس سوف تكون معاونات ذكية للمديرين ، تتصرف كمستشارين ذوي الكيلت استدلال وتعلم خاصة بهم ، يمكنها أن تربط قوياً ، وحتى عالمياً ، قواعد البيانات والمعرفة ، حتى أعلى مستويات الخبرة اللازمة لاتخاذ القرارات المهمة .

مرة أخرى يورد موتو — أوكا رؤية اقتصادية مهمة مفتاحية : ان اليابان بلد فقير من حيث الأرض والموارد ، الا « ان اليابان مليئة بالقوة الكادحة التي تتميز خصيصاً بدرجة عالية من التعليم والمثابرة والكيف العالي . وأنه لأمر مرغوب فيه الانتفاع بهذه الميزة لافلاحة المعلومات نفسها كمورد جديد يقارن بالطعام بالطاقة ، والتأكيد على تنمية الصناعات المرتبطة بالمعلومات وشديدة المربحية ، التي ستجمل من الممكن ادارة المعلومات ومعالجتها اجرائياً حسب الإرادة » .

لقد تم اسداء الكثير من المראה الوریة لمسألة التعاون الدولي — كان يبسر وينعم الجيل الخامس من التبادلات الدولية عبر تنمية نظم الترجمة والتفسير — الا ان موتو — أوكا قدم لاحقاً تيمية تجرى

عبر المشروع من اوله الى آخره ، تبة اهم بما لا يقاس مما بدت عليه للوحة الأولى .

« بالرغم من اننا لاحقنا بالكاد حتى الآن القيادة التي حققتها البلاد الأخرى في التقنية الحاسوبية ، فان الوقت قد حان لكسر هذا التقليد الذي عفا عليه الزمن ، وأن نركز جهودنا على تطوير تقنية حاسوبية جديدة تبنى على مفاهيمنا الخاصة ، ومن ثم يمكننا تزويد العالم بتقنية جديدة ذات رؤية للارتقاء بالتعاون الدولي » . الصيغة التي قد يتخذها مثل هذا التعاون قد تكون مبهمه ، لكن ما من شك في ماهية الألة التي ستجلب تلك التقنية لاحداث هذا التعاون — انها باختصار ، الألة التي ستقود .

ان اليابانيين يتكهنون ان الجيل الخامس سوف يساعد على توفير الطاقة والموارد . ونحن نعيش على كوكب ذي موارد منتهية على أية حال ، واحدى طرق الحفاظ على تلك الموارد تمر عبر المعلومات الأفضل التي تسمح لنا ببنية *minimize* أو مضائلة *optimize* استهلاكنا للطاقة ، أو تحسين كفاءة مبدلات الطاقة ، أو تكلف *simulate* موارد جديدة محتلة للطاقة ، أو تخفيض الطاقة المستهلكة في الانتاج عبر التصميم والتصنيع المائتين حاسوبياً ، أو مد عمر المنتجات عبر تحري الاعطال والاصلاح الاوتوماتي ، أو تقليل حركة الناس بواسطة نظم التوزيع الانتشارية ، أو ما أصبحنا نسميه في الولايات المتحدة الكوخ الإلكتروني (*electronic cottage*) تعبير نحته ألفين توفلر في كتابه « الموجة الثالثة » ١٩٨٠ ، في اطار رؤية شاملة مستقبلية مفرطة التفاؤل ، ربما لدرجة السذاجة ولعله يمكن لنا للتقريب تسميتها بالاشتركية الإلكترونية ، اذ انها تتجاهل الاستقطاب الطبقي الرهيب الذي ولدته فعلا التقنيات الجديدة . الواضح ان اليابانيين وكثيرين خارج الولايات المتحدة حيث حقق الكتاب نجاحه الرئيسي كانوا آنذاك بشاعرونه ذات الرؤية المتفائلة — المترجم) .

يتراءى لهم ان الجيل الخامس سيوضع في الخدمة كي يتصدى لمجتمع شائع . في ١٩٩٠ سوف يصبح ١٢٪ من سكان اليابان في الخامسة والستين من عمرهم أو أكثر (نحن كذلك بالفعل في الولايات المتحدة الآن) . ان مجتمعاً يشيخ يوحى ، وسط اشياء أخرى ، ان تكاليف الطب والرغاه سوف تزيد ، جنباً الى جنب مع تقليل القوة الكادحة . من ثم يمكن للجيل الخامس تحسين وتبسيط *streamline* الطب ونظم المعالجة الاجرائية للمعلومات المرتبطة به اللازمين للإدارة الصحية للناس ، وكذلك سوف يساعد على تنمية النظم اللازمة لتبكين

المحامين بدنياً كي يصبحوا ناشطين ، ويشارك في نظم التعليم المخافة
خسبياً ذلك في التربية على مدى العمر للمسنين ، وفي تطوير نظم
معالجة اجرائية موزعة تمكن الناس من الشغل في بيوتهم . (التتير أو
خط الإنتاج النيارى ، كلمات ترادف نظام خط الإنتاج والتجميع المتسلسل
الكلتى ، الذى ابتكره صناعى السيارات الكبير هنرى فوردمورد -
المترجم) .

ان الجيل الخامس سوف يمدد من امكانات الانسان . ويجادل
اليابانيون بأنه حتى الآن ، تحققت الانتاجية ، فقط عبر التنبؤات التي
اجريت على كفاءة الكدح البشرى . والآن جاء دور الذكاء - وهو
ليس كدحاً بدنياً محضاً - كي يغزر هو أيضاً منها .

ان نظم دعم القرار سوف تمنحنا بالمعلومات عالية المستوى اللازمة
لزيادة الفعالية وتقليل الوقت والتكاليف المطلوبة لصنع القرارات .
ان اليابانيين معتادون على صنع القرار جماعياً ، ويرون في الجيل
الخامس وسيلة لتعبيد اجرائية النزاضى تلك . انهم يتراعون التنمية
العامة للصناعات المعرفية طريقاً لترقية مستوى اصدار الاحكام
المستقرة والمتسقة المستعقدة sophisticated ، في السياسة
والادارة والصناعة .

ولن تكون نظم دعم القرار أدوات لمغول الصناعة (اى كبار رجال
الصناعة - المترجم) والحكومة وحدهم ، فنظم دعم القرار المنزلية
سوف تسمح للاناس العاصيين بتخطيط تمويلات الأسرة ، وجدولة
انشطتهم و « تصميم اساليب حياتهم » بطريقة عقلانية .

« مع هذه التحققات ، سوف تتأثر كل الأنشطة في جميع واجهات
المجتمع ، وفي حدود هامش سلامة safety معين ، سوف يصبح
المزيد من السلوك الانسانى المتقدم مستطاعاً ، ويسمح بالنالى بمجتمع
اكثر اتزاناً » . بقدر ما تبدو مثل هذه العبارة العاطفية يوتوبية ،
بقدر ما يجب علينا التردد في اردائها كثيراً . عالم الاجتماع دانييل بيل
يضع الامر على النحو التالى : « المجتمع الغربى الذى بدأ منذ ١٥٠
عاماً او اكثر قليلاً ، تمكن من السيطرة على سر كان منكراً على كافة
المجتمعات السابقة ، هو الزيادة المستمرة للثروة والارتفاع بالوصفات
القياسية للحياة بوسائل سلمية » . لقد بحثت المجتمعات السابقة على
الثروة بواسطة الحرب والاسلاب وغيرها من الوسائل المؤلمة ، لكن
المجتمع الغربى اكتشف الانتاجية ، التى هى امكانية كسب المزيد
من الزدء بما يضاف فوق الخرج التناسبى العادى من بذل جهد معين أو
اماف رأس مال . باختصار ، ان كى واحد يستطيع الحصول على المزيد

من الأكل ، رغم أن كل واحد لم يكن قد حصل على المزيد الذى إرادته أو اراحته [٦] . لقد ثورت الانتاجية المجتمع ، وبالرغم من أن الانتاجية الصناعية لم تكن بدون تكاليف ، فانها جعلتنا أكثر ثروة ، الأمر الذى جلب معه قرن وقرّة من المنافع التى لا يتطوع الكثيرون بالتخلّى عنها ، بغض النظر عن مدى صلاحة شكواؤنا من تكاليفها (قرن الوفرة cornucopia كلمة ذات أصل لاتينى ترمز لقرن ماعز يفيض بالحبوب والثمار والزهور دلالة على الخصب والنماء — المترجم) . كما أن أولئك الذين تعوزهم تلك الثروة يريدون المشاركة فيها بنحو أو آخر .

على أنه ربما نكون أفضل اجابة على سؤال لماذا يفعل اليابانيون كل هذا ، تلك التى جاءت من سوزيورو أوكاماتسو ، أحد المسؤولين الرسميين فى مايتى ، والذي أخبر صحفياً أميركياً بالآتى : « لأن لدينا موارد محدودة ، فائنا نحتاج لأسبقية تقنية يابانية حتى نربح المسال اللازم للطعام والبتروال والفحم . وحتى الأوقات المؤخرة ، ظللنا نطارد التقنية الأجنبية ، لكننا هذه المرة ستكون رواد الثورة الثانية للحاسوب . وأن لم نكن كذلك ، فقد لا نبقى على قيد الحياة » .

الفصل الثاني عشر

أساطير اليابان (١)

قطط استنساخ ترتدى الكيمونو

يكدح الغربيون تحت وطأة عدد من أساءات الاستيعاب حول اليابان ، والتي تتخذ صيغة عدد من الافتراضات الأسطورية حول الشعب اليابانى . بين أولئك الأمريكين من علماء ومهندسى وتكنولوجيا المبيعات الحاسوبيين ، الذين سمعوا عن الخطط اليابانية لمشروع الجيل الخامس ، صرف معظمهم الفكرة عنه ، وراح يستشهد بمقولات الأساطير القديمة . عامة هم يفترضون أن اليابانيين ببساطة غير قادرين على الوصول لمستوى الابتكار الذى يتطلبه مشروع كالجيل الخامس. وكل واحد بما يفهم اليابانيين انفسهم يعرف الأسطورة رقم ١ : **اليابانيون قد يكونون قطط استنساخ رائعة ، لكنهم لا يستطيعون انتاج شغل أصيل .**

وكبسا فى كسل البصليات الستيريوية (stereotype) تعنى القولية الجاهزة سلفاً — المترجم) ، يوجد قدر من الحقيقة فى هذه الأسطورة ، يكفى لنزع أغلب الناس الاطلاع على ما ورائها لاكتشاف الواقع الأكثر تركيماً . من الحقيقى بالتأكيد أن اليابانيين قد أخذوا فى العقود التالية للحرب التقنية التى نهيت فى مكان آخر ، وراحوا يجرون التحسينات عليها الى النقطة التى سالتوا فيها مؤصليها الأصليين خارج البيزنس : الكاميرات ، الساعات والأليكترونيات الاستهلاكية ، أشياء تانى على الفور للمقتل كأمثلة لذلك . على أن هذا للاقتباس والتحسين هو عادة قديمة ولا تسترعى الانتباه ، موجودة لدى كل الأمم ، وبالذات الأوروبيين ومستعمراتهم السابقة . لقد بادلنا الأفكار فى البتنية (والفن والعلم والأدب واللغة والطعام) لقرون طويلة دون أن نتخيل وجود شيء عكس هذا ، ودون أن نشعر بأذى احراج فى هذه الاجرائية.

وعادة كانت هذه التفريات تدريجية ، وفادراً ما تم تمثيلها باعتبارها تهديداً أو خطراً .

من خلال هذه المعطيات جميعاً ، تتواصل البصمة السبريوية — عن عدم خلاقية اليابانيين — حتى أن إيدوين رايفهاور الذي يتّصل على نحو أو آخر بهذه البصمة السبريوية ككتب في « اليابانيون » (مترجم للعربية في سلسلة « عالم المعرفة » — المترجم) يقول : « هذه الخصال المتعلقة بالضعف النسبي في الإبداع النظري ، لكن المصحوبة بصلابة عنق في التطبيق العملي ، كانت أيضاً من خصائص الولايات المتحدة في فترة لحاقها بأوروبا . ولم يحظ الأميركيون بمكان قائد في العلم والادّلال والفكر سوى في العقود الأخيرة فقط . وكما تقترب اليابان من مجارات الغرب ، فإن نغييراً ككذي حدث في أميركا ، يمكن أن يحدث هناك ايضاً » [٧] .

تلك البصمات السبريوية يقبلها الكثير من اليابانيين انفسهم . في ذات ليلة كان فاجينبارم وزوجته بينى نبي وملككوردك ضيوفاً على عشاء تقليدي في طوكيو . كان مضيفوهم مديرين لاحدى اكبر شركات الحاسوب في اليابان ، ولم يكن هناك بد من أن تتطرق المحادثة الى مقارنة الشرق والغرب . قال سريماً أحد التنفيذيين اليابانيين : « انكم — ايها الغربيين — قناصو العالم ، انكم تخرجون وتعترون على الأشياء ثم تقتصونها . أما نحن — اليابانيين — فانا الملاحون والزارعون » .

انبست ملككوردك لسماع هذا ، لكنها لم تقل شيئاً وواصل مضيفها الحديث : « اننا لا نبذع . اننا لا نسعى لقتل شيء جديد . اننا اكثر الجميع ارتياحاً لما نعرفه ، المهم اننا نفضله بجمال » . ثم كرر صوغه للأمر مرة أخرى : « انتم القناصة ونحن الفلاحون » .

فكرت ملككوردك في تذكر أن الثورة الزراعية كانت حدثاً عظيم الشأن في التاريخ الانساني ، وبفضله بدأت الحضارة ، لكن ذلك اليوم كان طويلاً وشاقاً ، ولم تكن في مزاج يسمح لها حتى بنزاع مذهب (باعتبار أن ذلك الكلام يعتبر اهانة للغرب حيث أن الزراعة مرحلة لاحقة واكثر تقدماً من القنص — المترجم) .

ثم راح مضيفها يعرض البيرة على الجالسين حول المائدة .

قال فاجينبارم : « كلا ، في الواقع اني قد أفضل حقاً فنجالا من القهوة » . وقالت زوجته : « ان الأرز لم يات بعد » ، قاصدة أن الوجبة لم تنته بعد ، بالرغم من أن الجميع كان يشعر بالتخمة من هوكب المشهيات رفيعة الذوق التي أغدقتهم بها المضيفة المتشحة بالكيونو

(مضيئة هي الكلمة الصحيحة ، فالمنتظرة waitress الكلمة المألوفة
لعامله المطعم — المترجم) كلمة غير مناسبة) .

رد فايجينيلوم بلطف : « أنا أعلم ، لكن ما أشعر أنى أريده حالا
هو فنجالاً من القهوة » . اعتذر مضيئوه اذ أنه فى مثل هذا المطعم
التقليدى يصعب الحصول على قهوة . لكن أخيراً جاء فنجال من
القهوة لحظية الصنع ، مصحوباً باعتذارات مشددة .

بدأ أحد الزملاء الشبان للرجل الذى قام بمقارنة القصاص —
الزارع ، بدأ فى الضحك ، وقال فى دعابة جيدة : « ان صديقى على
صواب تام هنا . ان ما غطلته للتو — الأمر بفنجال قهوة حيث لا يأخذ
أى أحد القهوة — هو شئ لا يحلم اليابانيون أبداً بفعله . ألم تلحظ
أبداً أنه عندما تخرج أسرة او مجموعة يابانية للعشاء ، فانهم جميعاً
يأمررون بذات الأشياء التى يأمر بها الباقون منهم ؟ هذه هى طريقتنا ،
وهذه هى ثقافتنا » . هكذا كانت كلمات شاب قام بشغل تخرجه فى
كل من ستانفورد و « أم آى نى » . (طرحت ذات القضية مراراً فيها
بعد ، مثلاً فى محاكاة شركة مايكروسوفت الأمفضل لنظام تمثيل
حواسيب ابل فى صورة نظام « ويندوز » الأشهر ، أو شراء هوليود
لقصص أفلام فرنسية وإعادة انتاجها بشكل أفضل ، وكانت النتيجة
دوماً فى صالح جهود التنمية والتحصين الشاقة ، عنها من مجرد
ابتدع افكار جديدة . لدرجة مثلاً ان لا يتورع بيسل جيتس صاحب
ميكروسوفت والذى أصبح فى سنوات معدودة أغنى رجل فى أمريكا ،
عن المباهاة بهذا — المترجم) .

يذهب الغربيون لأبعد من هذا ويدعون ان نقص روح الابداع
تمنع اليابانيين أبداً من انتاج العبقريات . لكن لا بد من تقديم الرصدين
الآتين ، فى هذا الشأن . الأول انه لا أحد قد ادعى ان الحوسبة تعانى
من الحاجة للعباقرة للشغل عليها . ان اسرار انتاج جيل جديد من
الحواسيب لا يحتاج من العبقرية قدر ما يحتاج لكم هائل من الشغل
الشاق والتنظيم الفائق . ثم ان أى بى أم هى أيضاً ، نادراً ما انتجت
مباشرة ، دون أن يمنعها هذا من التسيّد على عالم الحوسبة فى الوقت
الراهن . (من المفاخرات ان إحدى عبقريات آى بى أم القادرة هو
د. ايساكى ، الذى هو يابانى) .

الرصد الثانى. اقل مسرة ، وهو ان اليابانيين مراراً ما فشلوا
ببساطة ، فى تقدير ما يستحقونه حقاً . على سبيل المثال فان أكثر
الكتب المدرسة الغربية تعترف بكرم كبير منها ، ان حساب التفاضل
قد اخترع على نحو مستقل بواسطة كل من نيوتون ولايبنيثس ، لكن

يمضى الاختراع المستقل الأسبق له في اليابان بواسطة سيكى تلاكوكوزو،
يمضى دون ذكر . أيضاً ، لا يلقى اليابانيون إلا تقديرًا هزيلًا لأدبهم .
ولا يزال المدارس المتحدثون بالإنجليزية يتعلمون تاريخ الرواية
باعتباره يتواءم مع صعود البوجوزية الأوروبية في القرنين الثامن عشر
والثامن عشر ، حتى بالرغم من أن الرواية الفخيمة « حكاية جينجي »
كتبت في الربع الأول من القرن الحادى عشر .

في الواقع أن إحدى الدراسات بينت أن أطفال المدارس اليابانيين
يتمتعون بمؤنات لحصيلة الذكاء IQ أعلى بأحدى عشرة نقطة
من نظرائهم الأمريكين [A] . وأنشأت «النيويورك تايمز» على الأباء
الأمريكين بأن يكون رد فعلهم تجاه هذا هادئًا ، منبهة إلى أن الأمر
كله قد لا يعدو مسألة اختلاف في التنفيذ والتربية .

على أن هذه الجدليات قد تنتقد النقطة الحقيقة ، وهى ماذا نفعل
الأمم التى تنتج عبقریات يقينية ؟ وهل من المحتل في المجتمع بعدد
الصناعى أن تأتى أفضل طريقة لاتجاز الأشياء عبر الجهد الجسمى
لمجموعة ضخمة من الناس ، بدلا من الشغل الملهم لواحدة من العبقریات
البارزة ؟ أن مشروع أبولو لوضع انسان على القمر لم يكن شغل
عبقرية منفردة ، لكن سلسلة من الجهود المؤكسرة جيدا للعديد من
الناس جيدي التدريب ذوى المعرنة . ذات الشيء ينطبق على
المؤسسات الناجحة والوكالات الحكومية والمخامرات العسكرية
والفنون الأدائية وأسطورتنا الخاصة بالفردية غليظة القسومات
المجيدة ، سواء داخل كوخ بدائى أو داخل علبة المخ البشرية ، لى
أسطورة عزيزة علينا ، إلا أنها ليست سوى مجرد تخيل قصصى
لا يصمد للتحصيص تحت ظروف القرن العشرين .

كتب ريتشارد دولين ، استشارى الحاسوب الذى حظى بميزة
قراءة خطط الجيل الخامس في نسختها اليابانية الأصلية ، يقول : « في
هذا الحقل ، تظهر أوراق جماعات الشغل ، تمكنا من فحوى البحوث
السابقة فيه . وبالرغم من أن العديد من الباحثين قادمون جدد للحقل ،
بحيث أن معرفتهم ببعض التقانات معرنة مستعارة أكثر منها اختبارية ،
فإن ذلك لا يعد عيبا في إمكاناتهم ، كما أنه ليس من العيوب التى
لا تدأوى » .

ويواصل دولين رصد أن صناعة كالحوسبة تتقدم من خلال
الجهود المركبة لثلاث بصمات من الأشخاص : أشخاص عباقرة ،
وخبراء في الحقل ، وأشخاص عبيدين ذوى إمكانات أقل . ومن المرجح

أن العبارة موزعون بالتساوي ما بين اليابان والغرب . فالغرب يحظى بتفوق يضيق سريعا ، في خبراء هذا الحقل (فقط بنصف تعداد الولايات المتحدة ، لا تزال اليابان تخرج عدداً أكبر من المهندسين الكهربيين سنوياً) . كما يبدو أن متوسط يوم الشغل وأسبوع الشغل لفتنئى الحاسوب اليابانيين أطول من مثيله لدى نظرائهم الغربيين .

وبالنسبة لامكانية اليابانيين أن يصبحوا بذات خلاقة الغربيين ، يقول دولين : « حتى يفرض أن هذه الجدليات يعقد بها ، فإنها تبدو أكثر صلة بالتأثير على سلوك فتاة المحل أو شغل المكتب المتوسطين ، أكثر منه على جودة بحوث عالم حاسوب أو بروفيسور أبحاث ذى أقدمية ، حيث تضعه امكاناته أو امكاناتها وحدها فى الواحد المؤى percentile رقم ٩٩.٩ . (الواحد المؤى هو أحد مائة قسم متساوية العدد تقسم لها العينة الاحصائية وذلك لرسم منحى أحد التفسيرات فى العينة ، ويقصد هنا أنهم سيأتون ضمن الواحد الأخير الأعلى ابداعية - المترجم) - هؤلاء هم أقل الأشخاص قابلية لاتنساؤ تروالب السلوك المتوسطة ، لا سيما عند تكون للخلاقية هى الشاغسل الرئيسى » . وبجانب هذا يضيف انه يبدو أن الشكاوى عن نقص الخلاقية لدى اليابانيين ، قد اقتبست من المجالات اليابانية الشعبية التى تعم مقالات يكتبها خلاقون يابانيون بدمون فى العادات الاجتماعية التى لا تشجع على الخلاقية [٩] .

على أنه رغم معرفة اليابانيين بهذه البصمة الستيريوية لأنفسهم ، ورغم قبول البعض لها ، فإنها لا تزال تنقص آخرين منهم . وقد ذكر العلماء تلو العلماء من المشتغلين فى مشروع الجيل الخامس هذا . وعولوا على أن الجيل الخامس هو الفرصة لحول تلك الأسطورة ارة واحدة وأخيرة . وهم ينتوون تغيير الأسطورة من خلال تغيير الونائع : سيكون نوع البحث والنشئة القاعدين المبدعين الضروريان لانتاج أول حواسيب ذكية واسعة النشئ ، سيكون بحثاً وتنمية من أعلى الرتب الممكنة .

فى التوصية الأولى لهذا الكتاب ختمنا هذا المقطع بالعبارة الآتية : « يعتقد الكثير من علماء الحاسوب الغربيين أن اليابانيين قد حققوا بالفعل الثرية النفسية من خلال الخوض فى هذا الجيل الخامس . ولا مقر من أن تقاس أية حواسيب مستقبلية ، بغض النظر عممن سينبها ، على هذه المرامى اليابانية » .

هذا هو ما حدث ، لكن على نحو أكثر سرعة وحسباً مما يمكن لأي
أحد تخيله . على سبيل المثال ، كرست إصدارات الصحف التقنية
الغربية عام ١٩٨٣ برمتها للجيل الخامس ، وحفل العالم بالحلقات
الدراسية حول هذه المسألة ، وأعلنت « صاحبة آليات الحوسبة »
Association for Computing Machinery ، وهي الجمعية الرفيعة
لمحترفي الحوسبة في الولايات المتحدة ، أعلنت أن تية لقائها السنوي
لعام ١٩٨٤ هي : الجيل الخامس .

الفصل الثالث عشر

أساطير اليابان (٧)

تنويعات على التهمة

يرى الكثير من الغربيين أنفسهم بتنويعات أخرى على التهمة الرئيسية القائلة بأن اليابانيين لا يستطيعون الإبداع أو أن يكونوا خلاقين ، ومن ثم فإن الجيل الخامس ليس بالشئ الذى يستاهل الانزعاج . إحدى التنويعات تجرى كالآتى :

كل شئ فى المجتمع اليابانى يشير الى المعادية التى لا تهتز بالرغم من ذرى الامتياز فيه . فالواقع ان ذرى الامتياز لا تحظى بالتشجيع فى اطار الجهود اليابانية لتحقيق الانعنان المشترك .

هنا يكمن الخلط ما بين الازمان conformity والتجانس homogeneity وبين علاقة كل من هاتين الخصيصتين بالانتهاز الذهنى . وقد ملق رايخهاور على التجانس الثقافى البارز لليابان ، الذى هو ماثية لتأثيرات عدة ، لكن يأتى أساساً من جهود حكومية واعية عبر سبلات التعليم القاعدى لنشئة مواطنة موحدة النسق ومضتة . تنضم الواسط الاعلامية الكتلية لهذا ، بما فيها التلفزة والصحف ، والتى هى قومية وليست كيانات حزبية كما فى أوروبا ، او متخصصة جغرافياً كما فى الولايات المتحدة . المهم لانه من للصعوبة بمكان وصف كل هذا بالمصادفة .

كتب رايخهاور : « يمكن للمرء أن يقول باطمئنان ان اليابانيين فى المتوسط يحصلون على تغطية صحفية اكمل وادق لكل من الاخبار القومية والدولية ، اكثر من اى شعب آخر فى العالم ، ولا يفوق صحتهم اليومية القومية العظيمة سواء من حيث كم او كيف الاخبار سوى بعض الصحف المعارضة هنا او هناك » .

ولدى رصد رايشهاور الكتلى فى اليابان يقول : « هذه الخصائص الكتلية ليست ، رغم كل شيء ، هى كل أو حتى أكثر جوانب الثقافة اليابانية الحديثة أهمية . الأمر بروزاً بكثير جداً هى حيويتها وابداعيتها وتنوعها الهائلة تماماً . مثلاً فى حقل الموسيقى الغربية ، باتى العديد من الأوركسترات السيغونية اليابانية فى أفضل المراتب على مستوى العالم ، وذات الشيء للموسيقيين وممى الأوركسترا اليابانيين الأفراد . أيضاً يتمتع المعمارىون اليابانيون بشهرة عالمية . كذا فالرسامون وفنانو الكتل الخشبية المعاصرون وأغرو الانتاج على نحو هائل . أما بقية الفنون الأخرى الأكثر تقليدية ، فانها جميعاً أكثر حياة اليوم مما كانت عليه لمقود عديدة . والخزامون اليابانيون التقليديون يضعون الأساليب التى يستسخها منهم الجميع حول العالم . والأدب يقفز بطاقة عظمى ، ويتكاد الناس بالابداع الفنى ، ويقسور الشباب بأساليب حياة جديدة » [١٠] .

على أن لريشهاور محاذيره : « يظل رغم هذا ، ثم سبب للتساؤل عن امكانية استمرار الخلافة الذهنية كنقطة مفيدة لدى اليابانيين الى الأبد . أن ناريزهم السابق مرصع بالقادة الدينين السابقين والشعراء والكتب العظام والمنظمين البارزين ، بل وائتلافى الأفكار ذوى الشأن ، لكنه يظل رغم ذلك من أى شخوص ذهنية عظيمة . لقد بدا اليابانيون دوماً أميل للحق والحسنة والحسنة أكثر منها الى الوضوح والتحليل ، وإلى الحسد أكثر منه للرشد ، وإلى الفرائسية pragmatism منها الى النظرية ، وإلى المهارات التنظيمية منها الى المفاهيم الذهنية العظيمة » [١١] .

حتى آخر مدى يمكن أن يعنى به الجيل الخامس ، لا يهم كثيراً أى شيء من هذا . وقد وبخ رايشهاور الغربيين على تحيزاتهم ، وسأل عما اذا كانت الحقائق التى تم التوصل اليها بالرشد تفوق تلك التى تم بلوغها بالجنس ، وإذا ما كانت النزاعات التى سويت بالمهارات الكلاسية أفضل من قراض تم الوصول اليه بالشعور . « من المحتمل أن وقوف اليابان قريبة من الجبهة الأمامية للمعرفة فى العالم قد يصل الى اظهار المزيد من الخلافة الذهنية أكثر مما كان لديها فى الماضى . لكن فى الكتلة الأخرى قد تظل تلك الخصال أكثر خصيصية بالنسبة لليابانيين ، وقد تواصل الاسهام فى المزيد من نجاحهم » [١٢] . وربما كان سيضيف : خاصة اذا كانت آلات الاستدلال الرمى للجيل الخامس ستقوم عنهم بالتحليل والرشد . ان انطباعنا الشخصى أن مهاراتهم التصليدية الطبيعية أكثر من كافية بالغرض . . .

الفصل الرابع عشر

أساطير اليابان (٣)

لغات طبيعية واصطناعية

تسير أسطورة أخرى على نحو ما كالآتي : قد يمكن لليابانيين بناء سيارات وستيريوهات وكاميرات وكقوف بيسبول أخاذة، إلا أن الخاسوب شيء مختلف . اليابانيون لا يستطيعون إنتاج الطرقات . هذا ليس عيباً في ذكائهم ، بل هي حدود لفتهم .

إن اللغة اليابانية الطبيعية لغة صعبة جداً بالنسبة للمتحدثين الغربيين . فهي تنتمي إلى عائلة لغات تدمي اللغات الانائية (نسبة إلى جبال التاي المونجولية - المترجم) والتي تضم التركية والمونجولية والمانشورية والكورية . وبالمصاحفة التاريخية تبنى اليابانيون الحروف الصينية لكتابة لغتهم ، بالرغم من أن اللغتين على العكس من هذا ، لا علاقة تربطهما بها . على أنه إذا كانت هذه الصعوبات تلخبسط المتحدثين البشر ، فانها ليست وثيقة الصلة بالضرورة بالعلم ، وبالتحديد تصميم الطرقات للحواسيب .

يصرف رايشهاور ذلك الجزء من أسطورة اللغة بالطريقة التالية : « يشكو الكثير من الأجانب وأغلبهم يحظى بمعرفة قليلة نفيسة عن اللغة اليابانية، من أنها تنتقد للوضوح والمنطق اللازمين لمطابقة الحاجيات التقنية أو العلمية الحديثة ... تأكيداً ، ومع ارتياب اليابانيين في مهاراتهم اللفظية ، ومع ثقافتهم في الفهم غير اللفظي ، ومع رغبتهم في قرارات الفراضى العام وشغفهم بتحايش المجابهات الشخصية ، فانهم حققوا جزءاً عظيماً من اختراق الدغل اللفظي ، مقارناً بما نحاوله نحن، وذلك بتحايشهم لدخل « الحديث بصراحة » العزيز علينا نحن الأمريكين . انهم يفضلون في كتابتهم كما في كلامهم بنية مكفكة للتجادل أكثر من الرشد المنطقي الحريص ، والإيجاءات والتصويرات أكثر من المقولات الواضحة الحادة . لكن لا يوجد شيء بالنسبة لليابانية يمنع

من التمثيل الموجز الواضح والمنطقي ، اذا كان هذا هو ما يريد المرء
عله . ان اللغة اليابانية في حد ذاتها صالحة تماماً لكافة متطلبات
الحياة المعاصرة » [١٣] .

صياغة أخرى للأسطورة تأخذ الشكل الآتي : اليابانيون ياتون
خلفنا بمئتي سنوات في الطرقات . صحيح ان الأمم الغربية تسبق
اليابانيين حالياً في حقل تنمية الطرقات ، لكن اليابانيين تعهدوا التزاماً
قومياً بتركيز طاقاتهم وجهودهم على الطرقات ، واللاحق بل بز الأمم
الغربية فيه . بوضع هذا الغرض السافر كجزء من خطة الجيل
الخامس ، فان على الغربيين ان يتكفوا من ان سبقهم سوف يتكفل
سريعاً . على ان ثم نقطتين لا بد من تذكرهما دوماً . الاولى ان الغربيين
انفسهم لا يعرفون الكثير في الطرقات ، فالادعاءات الطرقاتية شحيحة
الموارد في الغرب ايضاً . الثانية هي كما اوحينا ، ان اليابانيين يقولون
نوعاً جديداً برمته من الطرقات ، وهو تشكيلة قد تجعلنا متأخرين عنهم
لسنوات ما لم نكن حريصين .

كي نكون محددين ، فان سبقنا الطرقاتي سبق طفيف ، وكل يوم
يمر دون ان نفعل شيئاً ، يعنى المخاطرة بان تقضى الاختراقة اليابانية
عليه بالكامل . في الوقت الراهن تماماً ، نحن في موقف تداول الامكنة :
هم لديهم السبق في الالتزام ونحن لدينا السبق في التقنية . ويومياً
سينتاقص سبقنا التقنى ، بينما امينازهم التقنى — الذى اشعلته حدة
تحسين طرقاتهم الحالية جنباً الى جنب مع خلق اشياء جديدة برمتها
— سوف ينمو .

الفصل الخامس عشر

أساطير اليابان (٤)

انهم لا يستطيعون فعل هذا

ويعرفون ذلك أيضا

في التحرير الأولى من هذا الكتاب قلنا : « بين صناعى الحاسوب الغربيين ، توجد مجموعة كبيرة على نحو مثير للدهشة ، ممن يعتقدون في الأسطورة الآتية : جهود الجيل الخامس برمتها — التخطيط والوثائق والمؤتمر ومختبر طوكيو الجديد والميزانية والطاقم الابتدائين — ليست كلها سوى فزورة عملاقة . يقول هؤلاء المشككون ان مشروع الجيل الخامس لا يعدو كونه جهداً ترويجياً ، يهدف للموارد من أجل تحسين منتجاتهم الحاسوبية غداً ، وليس منتجات تبعد عشر سنوات . وقد ذكرنا بالفعل انه عندما سألنا هؤلاء الناس ، عن لماذا يود اليابانيون السير لمثل هذه المسافات المعقدة الطويلة لمجرد تحقيق تغييرات بسيطة سوف تاتى كلها في الوقت المناسب في جميع الأحوال ، فاننا لم نجد لديهم أية اجابة . الواقع انه لا يبدو أن ثم أى نوع من الخبرة يستطيع تعليم المشككين أن مفتاح مثل هذا النجاح اليابانى البعيد ، هو المزج الذكى بين التخطيط قصير الحيز « و » بعيد الحيز . واليابانيون — يمتازون في كليهما » .

هذه المجموعة الكبيرة على نحو مثير للدهشة ، بين صناعى الحاسوب الغربيين ، ذبلت حتى كانت تصبح غير مرئية . رغم هذا ، لا تزال ثم ملحوظات مشابهة يمكن سماعها في وول ستريت . على سبيل المثال ، في خريف ١٩٨٣ ، أوحى أحد محللى السوق في خطاب له لحلقة دراسة دولية لتنفيذى البيزنس من الولايات المتحدة وأوروبا ، أوحى بكل الجدية ، أن الجيل الخامس قد لا يعدو سوى تهديد أجوف من الحكومة اليابانية ، تأمل من خلاله لمقاومة طلبات الحكومة الأمريكية ، بأن تفضّلح اليابان بنسبة أكثر من تكاليف دفاعها القومى الخاص ، وهو الموضوع الذى كانت تتناقله الأخبار للنو . (حتى بتجاهل حقيقة

ان الجيل الخامس كان في مرحلة تخطيط طولها ثلاثة أعوام ، ثم مضى عليه علبان اصفانيان من البحوث ، نظل هذه تبدو كتنظيرية مفرطة (الضياع) . في ذات المؤتمر أعلن محلل آخر ان الأمر كله كان مسألة ان زوجاً من الاكاديميين قد تملكهما الاتزاعاج من شيء خلصت الجماعة البيزنسية بالفعل الى انه لا يمثل أى تهديد ، وان هذان الاكاديميان يثيران الجلبة من أجل مقاصدهما المشينة الخاصة (المقصود بهذا بالطبع مؤلفو هذا الكتاب بعدما أثار من ضجة كبرى في اميركا — المترجم) . جاء كل هذا في صورة خطاب صحفى أرسلته مؤسسته ، يعلن فيه ان « اصدار الأحكام بارد الرأس ييزنسى الاسلوب » للجماعة البيزنسية ، لم ير أى تهديد لصناعة الحاسوب الأميركية في الجيل الخامس الياباني ، ذلك ان « عبقرية الابداع والخلق الأميركية سوف تواصل ازدهارها ، ولا بد وأن تحافظ على تقدم الولايات المتحدة على اليابانيين » .

إذا مان لا يزال ثم محترفو حاسوب يعتقدون مثل هذه النظريات الخاصة بالتدليس والازدواجية من جانب اليابانيين ، أو العداية في مجابهة الاحتمالات الكامنة للانجازات اليابانية ، فان المؤكد أنهم صابرون ولا نسمع عنهم حالياً . الأبعد من هذا ، كما أوجت الأحداث التالية ، انه ليست الجماعة الاكاديمية الأميركية وهددها هي التي تدق جرس التنبيه وتتخذ خطوات فاعلة . فمثل الاسئلة المشروعة حول الامكانات اليابانية لا تزال تطفو للسطح ، وتستحق فحصها جيداً .

إذا كان اليابانيون قادرين حقاً على تملك زمام مشروع جسيم كهذا — يسأل المشككون — فلماذا كان في صيف ١٩٨٢ هناك بعض التنفيذيين البيزنسيين اليابانيين يشتركون في مؤامرة لسرقة الاسرار الصناعية من آى بى ام ؟ هذا السؤال ينطوى على فجوة مفقودة ، فأنواع الآلات التي يتوقع أن ينتجها اليابانيون للجيل الخامس لا يوجد أية نظائر لها في أى مختبر غربى صناعياً كان أم جامعة . بقدر ما كان مستهجنًا هذا الفصل من الجاسوسية الصناعية ، بقدر ما كان يرتبط تحديداً بمشكلة المحافظة على التوافقية مع آى بى ام ، وهي مشكلة لا علاقة لها بمشروع الجيل الخامس .

انها مجرد حيلة تسويقية لتحسين مكانة المنتجات اليابانية — يقول المشككون — ومجرد حركة سياسية لأخذ بعض البيزنس من آى بى ام . لكن مايتى اتخذت قراراً واعياً بتحاشي أية مجابهة محتملة مع آى بى ام ، وتخطط بدلا من هذا لمستقبل مستسبق فيه اليابان تلبا

تلك المؤسسة الأميركية ، وفي درب مختلف برمته . انهم يتوقعون انه بحلول الزمن الذى ينتبه فيه منافسوههم الدوليون لقيمة آلات الاستدلال الرمزي معرفية القاعدة ، سيكون الوقت قد تأخر جداً على هؤلاء الخصوم للحاق بهم . نعم ، هي مقاومة ، لكن ليست أسطورة .

ان اليابانيين يعرضون اعطاء العالم آلات ذكية . وبينون هذا العرض على قاعدة من البحوث التى كانت الولايات المتحدة هي رائدتها ، لكن لا تدع أحداً يفهم هذا على انه ليس الا انتخاباً آخر من اليابانيين لاحدى التقنيات الأميركية . ان كل ما فعلته النظم الأميركية الرائدة أنها أوحى بالطريق . ولم تكذب البحوث القاعدية تخدش حتى سطح المشكلة . واليابانيون يتحركون قدماً بمقياس ضخم في حقل كان في افضل الاحوال ، مجرد طاقم مفكك الروابط لجهود صغيرة وشبه حبيبية قدمها البعض : ان اليابانيين يصويون عالياً ، ولديهم حيوية ضخمة في ذلك . وانها لخدمة خاطئة تقدم لنا ، ذلك التقدير الدونى الأحق للارادة والعزة والامكانات القومية اليابانية . ونحن خدمننا بالفعل خدمة خاطئة من خلال العرقية racism ولا يزال هذا ضعفاً مستداماً في كلا الجانبين . في سنوات استدارة القرن ، وبخ اوكاكورا كاكورا وكان وصيا على شعبة الفنون الصينية واليابانية في متحف بوسطن ، وبخ الاميركيين على حماقتهم العرقية قائلاً : « ما المانع ان تسرى عن نفسك على حسابنا ؟ ان آسيا ترد على المجاملات دوماً . وسوف يكون ثم المزيد من الطعام لتغذية المرح ، اذا كان لك ان تعرف كل ما قد تخيلناه وكتبناه منك » [١٥] .

الفصل السادس عشر تدريس علوم الحاسوب في اليابان - هل هي كعب اكيليس ؟

ان الجامعات اليابانية ليست مؤسسات تربوية بقدر ما هي بوابات للمهن . الجامعة المحددة التي يحضرها الياباني الشاب ، سوف يكون لها تأثير حاسم على فرصه المهنية المستقبلية ، ومن ثم فهو يصوب على دخول « افضل » جامعة يمكن له دخولها ، ذلك رغم اننا سنوضح بعد لحظة ، ان كلمة « افضل » لا تحل ذات المعنى في كل من اليابان والغرب .

ونظراً لأن الجامعة التي يحضرها امر بالغ الأهمية ، فان الدارس الياباني يمر بضغط مبرح في الاستعداد لدخول امتحانات دخول الكلية خلال سنوات مدرسته الثانوية (وبالنسبة لمن هو اشد طموحاً ، خلال سنوات مدرسته الابتدائية نفسها) . لاحظ ايزرا فوجيل : « تقيس امتحانات الدخول المعرفة المكتسبة بناء على فرض مقبول على حيز واسع ، هو أن النجاح لا يعتمد على الامكانيات الفطرية أو حصيلة الذكاء أو الملكات العالية ، لكن على امكانية استخدام الامكانيات الفطرية في الدراسة الصارمة . من المتعارف عليه أن الامكانيات الطبيعية قد تؤثر على استطاعة الفرد تشرب المعلومات ، لكن في المنظور الياباني يوجد طريق واحد لتجديل النتيجة ، ألا وهو الدراسة . ان أولئك الذين يقضون عاماً أو أكثر يراوون سلاسل المحاضرات المكتظة من أجل دخول ما يعتبرونه مهاداً مقبولا ، لا ينتقدون أبداً لقدم الزائد ، انها يمتدحون لمثابرتهم » [١٦] .

ترتيب الانتقاء من بين الجامعات العلمية والهندسية يجري تقريباً على النحو التالي : في القمة تأتي الجامعات القومية الكبرى ، تبدأ بجامعة طوكيو ثم كيوتو ثم أوساكا وهلم جرا . في الرتبة الثانية توجد الجامعات الخصوصية ، وهي ليست أدنى في الرتبة بحكم التقاليد ، انها لأنها تترنح في الواقع قرب حافة الخراب المالي ،

وتعتمد — ولابد لها أن تعتمد — في وجودها على تعليم الدارسين (على النقيض نادراً ما تتلقى أية جامعة خصوصية في الولايات المتحدة أكثر من ثلث نفقات العمل ، من التعليم نفسه ، ويأتى الباقى من دخل الأوتلف والهبات والعقود والمطالبا) . هذا الترتيب لا يضارع ما تقوله الحقائق ، فالشعبة التى تنتهى للمعدل الأول first rate قد توجد تلياً فيها يمكن تمثله كمدرسة من المعدل الثانى . نعم هذه هى الحقيقة ، إذ ثم جيوب صغيرة للامتياز تظهر كمفاجآت لا ننهى فيها يبدو على العكس كمنشآت تربوية رثة . مهما يكن من أمر ، فالجميع يتصرفون كما لو كان ترتيب الانتقاء ذلك سارى المنعول وصحيحاً ، سواء الدارسين عند المدخل ، أو الموظفين (بكسر الظاء) عند المخرج . كما أنه بالطبع ، تدفع مجموعة مختارة ذاتياً من أفضل الدارسين الجامعات التى تستقبلهم كى تكون أنفصل الجامعات ، برغم أن الفوارق القائمة بين دارسى جامعات المعدل الأول وجامعات المعدل الثانى هى أقل في الواقع بكثير عما يفترض أن تكون عليه .

بعبور « جحيم الامتحان » ، كما يسميه اليابانيون ، من أجل الوصول لأفضل جامعة مستطاعة ، يصبح الطلبة منهكين . وهكذا يشطب أول عابدين من الجامعة كفسارة ، وذلك لدى كبر . على سبيل المثال ، في جامعة طوكيو ، يرسل أعضاء الفصول الدنيا الى حرم جامعى في الضواحي خارج المدينة ، ولا يأتون للحرم الرئيسى الا للشغل التخصصى خلال عابدين الآخرين من دراسة دون التخرج . مع التخرج يتحركون على نحو بصى الى توظيف بطول العمر مع مؤسسة أو مع وكالة حكومية (تزويج أولئك المعزاب — العازب والبيكالوريوس كلية واحدة في الانجليزية ، وربما كان يجب أن تكونا كذلك في العربية أيضاً ! — المترجم) الجسد مع المؤسسات المظلمة اليهم ، مسئولية كبرى من مسئوليات البروفيسورات الذين يقضون معظم الخريف من كل عام في هذه الاجرائية المرهقة) . أى تعليم يتلقاه الدارسون بعد هذا يأتى في المكان الجديد .

في الواقع ان التربية التى تعتمد في مواردها على الموظفين ، هى شيء يستحق الاعتبار . فهذه المؤسسات تستقدم روتينياً قسم المعلمين بما فيهم البروفيسورات الأمريكيين ، وتستثمر من عابدين الى ثلاثة في تربية موظفيها الجدد . وهو استثمار في الوقت — وقدر عظيم من المال — في شيء يشعرون بالثقة فيه ، ويعلمون أن موظفيهم سيصبحون ملهم طوال العمر « نحن نفضل أن نحصل على دارسينا في سن الثالثة والعشرين ، وأن نقضى من عابدين الى ثلاثة في تربيتهم في

الاحتياجات التقنية والسياسات الخاصة بشركتنا ، عن أن نأخذهم في سن الثامنة والعشرين ومعهم تكتوراه فلسفية « هذا ما يقوله أحد المديرين . ثم يواصل قائلاً ان درجة ما بعد التخرج قد ينظر لها أحياناً كتعبء له التزاماته ، فصاحبها يكتسب مكانة خاصة « وجهاً » ليحفظه) ، الأمر الذى يمنعه من التنقل بليوننة داخل المؤسسة كمجرد موظف لا يحمل سوى درجة البكالوريوس مثلاً .

باختصار : تستخدم الصناعة الجامعات كأداة تصفية ، تتصرف بناء على افتراض أن امتحانات الدخول الصارمة سوف تحدد هوية الأكثر لمعاناً والأكثر تشبهاً ، أما كيف وجودة القربة التى تقدمها غشوى غير مهم ولا علاقة له بالموضوع ، لأن المؤسسات تحتفظ لنفسها بمهمة التدريب الفعلى للواهب .

يترتب على هذا ، أن التدريب على علوم الحاسوب فى الجامعات ليس على الجودة . فعمان ليس بالمدة الكافية لتدريب عالم حاسوب حتى لو كانت كل الأبعاد الأخرى للتعليم الجامعى ممتازة ، وأن كان الواقع أنها ليست كذلك . لقد تضاعفت مجموعة من الظروف المتشابكة لتجعل من علوم الحاسوب فى الجامعات شيئاً لا هو بالحفاظ ولا بالجارى للمصر .

وحيث ان الجميع ينتقل تاركاً الجامعة الى المؤسسات أو الحكومة بعد الحصول على درجة البكالوريوس ، فانه لا يوجد سوى عدد قليل من الدارسين المتخرجين لتبدأ بهم . فبينما يعد الطلبة المتخرجون هم قوى الدفع الأولية للبحوث فى الغرب ممن يجعلون البروفيسورات يقفون على أطراف أصابعهم الذهنية ، فان البروفيسورات اليابانيين معرضون جميعاً ، بدون مثل أولئك الدارسين ، الى الركود ذهنى .

ان مختبرات علوم الحاسوب الجامعية مختبرات مجهزة تجهيزاً فقير المستوى . وبما أنه لا يوجد تقليد أن تقوم الشركات بتقديم عطايا للجامعات القومية ، فانه فى الواقع بالنالى ، قد تستهجن مثل هذه العطايا ثقافياً (وان كانت الجامعات الخصوصية أقل تعرضاً لمثل هذا الاستهجان لحد ما) . بالنالى يجب على الجامعات القومية أن تتطلع لوزارة التربية طلباً للأرصدة التمويلية لشراء التجهيزات . لكن بالمقارنة بمايتى التى تدعم البحوث الصناعية ، تعد وزارة التربية وزارة فقيرة نسبياً وعاجزة ، بل والأبعد يجب عليها على أية حال دعم كافة الجهود التربوية بالتساوى بدرجة أو بأخرى ، بغض النظر عن

مدى نفعها لمستقبل الأمة . يجب انتظار الأرصدة التحويلية التي توزعها وزارة التربية في طوابير ، الأمر الذي يمكن أن يعنى سنوات عدة من الانتظار . وحين تأتى هذه الأرصدة غائبا تكون طفيفة الحجم . ما هو أسوأ هو أن التصديقت على هذه الأرصدة تميل للاعتماد على ما يتخطى الحدود المريحة للعلوم ، على الالتحاق لا على الأفضلية وحدها إنما على مجموعة عوامل متشابهة . من ثم فإن التكلفة الباهظة لأبعد مدى للتجهيزات الحاسوبية ، وعغو الزمن عليها سريعا ، تؤدىان لفشل وتراجع المختبرات الجامعية أكثر وأكثر (وهى مشكلة لم تحل على نحو مرض فى الغرب أيضا) .

فى النهاية ، تجد الجامعات مقاومة عبيقة للتواصل بين — المنظوماتى ، الذى هو فى حقل الحاسوب شيء جوهرى لآلة مؤسسة . فى إحدى السبتيات (sabbatical سنة تفرغ تعطى للبروفسورات الجامعيين للتفرغ للبحث والترحال مرة كل سبع سنوات — المترجم) ، ألقى مايجينياوم سلسلة من اثنتى عشرة محاضرة عن الذكاء الاصطناعى وهندسة المعرفة . لكن هذه المحاضرات أعلن عنها فقط فى شعبية علوم المعلومات ، وليس فى المدارس الهندسية أو الطبية . وعندما سأل عن السبب ، ذهل مضيفوه من سؤاله هذا .

لكن هل هذه الاختلافات عن العادات الغربية مهمة الأثر فى خاتمة المطاف ؟ انه من الصلاد جدا معرفة الاجابة . فالنظام لا يسمح بأية سماعات للازهار المتأخر ، وعمليا لا توجد أية سماعات للناس الذين يجدون — فى منتصف مسيرة حياتهم المهنية — انهم اتخذوا الاختيار الخاطيء . يرى العديد من الراصدين الغربيين كل هذا ويفترضون مسبقا أن مثل هذه الجساءة للصيقة فى اليابانيين ، سوف تمنعهم من إبداع المستوى العالى اللازم لانجاز جيل جديد من الحواسيب . لكن يظل هذا أمرا فى حلجة للنظر . ان نظام الجامعة عديم التميز أمر قد لا يكون مهما فى ثقافة تتولى فيها المؤسسات ، بما لديها من دعم مفدق على البحوث يأتى من مايتى ، وظيفة هندية المواهب الشابة . فى الكتلة المتقلبة ، قد يكون التدريب فى الشركات (وان لم يكن مضطرا لهذا) ، أقل فى الخيال وأوسع فى المدى الذى يغطيه ، من تدريب علوم الحاسوب فى الغرب . بالتأكيد هذا النظام أقل ميلا لتشجيع الصعاليك ، بالرغم من كوننا قد راينا بالفعل وجود صعاليك فيه رغما عنه ، وقد يكونون على وشك أن يكون هذا هو يومهم . لقد خلق كازوهيرو غووتشى ، بإدراكه أن البحث الجامعى كان بالغ القية فى الغرب ، لا سيما فى حقل مثل الذكاء الاصطناعى ، خلق آلية غير معتادة لأعلى درجة

— على الأمل في اليابان — يشد من خلالها المع الناس في كليات الجامعات اليابانية ، ويضمهم في « مجموعات شغل » أيكوت ، ويسمح لهم بالمشاركة في مغامرة ضخمة .

لكن يظل واجباً على كل غربي ألا يهون من الوقع الثقافي الكلى للمدارس في اليابان . فإذا كان يمكن اعتبار الجامعات اصطلاحياً أجازة طولها أربع سنوات ، فإن الوضع بالغ الاختلاف في المدارس الأولية والثانوية . كتب أحد الراصدين يقول : « الانتجاز العظيم للتربية الأولية والثانوية اليابانية لا تقع في خلقها لصفوة ذهنية .. لكن في جلبنا مثل هذا النوع من المستوى المتوسط العالي من الامكانات . الحقيقة : خبرة التنظيم على نحو غائر ، هي أنه يشكل شعباً بأكمله ، عمالاً ومديرين سواء بسواء ، بمواصفات قياسية لا يمكن تمييزها في الولايات المتحدة ، حيث لا تزال تحاول وضع اختبارات القدرة التنافسية لخريج المدارس العليا موضع التنفيذ ، تلك التي لا تقيس سوى مهارات القراءة والحوسبة المعقدة » [١٧] .

إن قوة شغل متعلمة — وليس بالضرورة مدربة جامعيًا — لها بالضبط الشيء الضروري لرونة وتكيفية الشغل في المجتمع بعدد الصناعات ، بطرقه المتزايدة في سرعة التغير . من هنا ، وحتى إذا ما كان التدريب الجامعي فقيراً في اليابان ، فإنه يمكنها التعويل على نظم مدارسها الأولية والثانوية لأعداد الشغيلة الذي يستطيعون استخدام الجيل الخامس حتى آخر أفضل المزايا التي قد يتيحها .

الفصل السابع عشر

جيل يمضى وجيل يأتى

الأربعون باحثاً المنعاه فى مختبر أيكوت الطوكيوى ، والسذين
يعتبرون طليعة مجموعة أوسع تعكف على انتاج جيل جديد من
الحواسيب ، يعدون هم أنفسهم جزءاً من جيل جديد ، لا فى اليابان
فقط ، لكن فى العالم كله . بالنسبة لليابان خاصة ، فان تجربة ضخمة
على البحث الحاسوبى الإبداعى قد تكون قد أخذت مجراها ، اكس
ما يساوى هذا فى الأهمية ، هو وجود تجربة ضخمة فى التغير الاجتماعى
أخذت هى الأخرى مجراها أيضاً . ان الطريقة القديمة لفعل الأشياء
هى الشئ الذى نحاه جانباً هؤلاء الإنساس الشبان الذين راهنوا
بمستقبلهم على نحو فياض ، ناهيك عن رباطة جأشهم الجبائية ، فى
مشروع بالغ الجسارة تقنيا بحيث أن الهباته الخاصة تماماً تقزم أى
شئ آخر جاء فى حقل الحوسبة حتى يومنا هذا . ان كازوهيرو فووتشى
يفضل مقارنة مشروع الجيل الخامس بمشروع مكوك الفضاء الأمريكى .
ان مقصد هذا المشروع ليس مجرد ولادة قطعة جديدة من التقنية ،
لكن التأكد من أن هذه التقنية سوف تتغلغل فى المجتمع اليابانى ، وفى
كل المجتمعات الأخرى التى ستشتريها .

من الطبيعى ألا ترحب دائماً الاجيال القديمة بالاجيال الأحدث .
وعلى العكس من فروضنا الغربية عن طليعة الترافى التى لا يمكن
تفاديهها لدى اليابانيين ، فان المؤسسات الثنائى والمختبرين القوميين ،
التي شكلت جنباً الى جنب مع مايتى ، الكونسورشيام الذى يظاھر
هذا المشروع ، قدمت أسهلاتها كما يفعل مقدمو الصدقات . وتراوح
حماسهم على طول الخط ما بين الانتهازية الطروب الى نمرة الاسهام
وتدنيه على مضض ، مع وجود البعض فى المنتصف تماماً مستعدين
للتلمس من كلا الاختيارين المتطرفين . وبالرغم من أن احداً — فى حدود
علمنا — لم يستطلع رأى الشعب اليابانى فى المسألة ، فان المحتمل ان
تتراوح أفكاره بطول هذا الطيف نفسه .

على ان لدى اليابانيين ، على الأثر أسباباً تهرية للتحرك السريع نحو مجتمع المعلومات واستخدام الكيبس كقاطرة . ان أحكمهم يفهم ان الإبداع بعيد النظر هو الضمان الوحيد المتاح لهم للبقاء القومى — وهو فهم يضى على هذا المشروع عجلة عاطفية ، قد لا يكفى التراخى الذهنى المحض لاضغاثها عليه .

بالطبع لا يقف اليابانيون وحيدى على نحو غريب الأطوار فى اعتقادهم انه فى المعرفة تقع ثروة المستقبل ، حيث الحوسبة هى تقنيتهما المركزية . فالأهم — عظيمها وصغيرها — تبدأ حالياً فى النظر للمعرفة — سواء فى التداول التجارى أو التوظيف أو حتى وباللحسرة فى التسليح — على انها الشئ الذى سيساوى بيننا ، ضعيفاً وقويماً ، فقيراً وغنياً ، سيئاً أم وافراً فى الحظ . ويتساوى بقية الأشياء فان الأمة (أو المؤسسة أو الفرد) التى تملك معرفة أكثر تمتلك أداة قاطعة . ويعدم تساوى بقية الأشياء فان من يملك معرفة أكثر يستطيع التغلب على اعاقلة فقر الموارد ويحقق تلك الأداة القاطعة .

إذا كان اليابانيون هم الأكثر سبقاً فى تمثل أين تقع الثروة الجديدة للأمم ، فان ثم آخرين يرجون أنفسهم ارتجاجاً وراءها . فى المقاطع التالية سوف نفحص كيف تستجيب الأمم المتعددة للتحديات والفرص . وإذا كان ثمة رسالة واحدة ، نهى أن الجيل الجديد لن يأتى وحسب ، بل سيسود ، الأمر الذى يبدو انه يفعله دائماً أبداً .

الجزء الخامس

الاسم

الفصل الأول

الحكمة – الرؤية – الإرادة

لحد أجزاء الحكمة هو امكانية ادراك متى يكون لديك شيء جيد . جزء آخر من الحكمة هو ادراك الشيء السيئ، وهجره بدون لحظة من واحدة للخلف . لكن يظل ثم جزء ثالث للحكمة هو استجماع شقات الإرادة ، ربما حتى بالاستسلام للوساوس ، من أجل القيام بالشيء الجيد حتى تمام الوفاء به ، وبغض النظر عن كل ما يقاوم هذا من عقبات .

لقد جاء مشروع الجيل الخامس ربما في اللحظة العلمية الصحيحة، إلا أنه جاء تأكيداً في اللحظة النفسية الصحيحة بالنسبة لليابان . لقد قررت مايتي أن الألوان قد آن لليابانيين لتعلم الإبداع ، وأيكوت سوف يكون القوة . ليس من المؤذى أن يكون المنتج الذى سينتجه مناسباً لمساعدة الرؤية القومية هى الأخرى على طول الخط . يمكن للزائر أن يمثل بسهولة اللهفة والفياضية اللتين تسودان ذلك المختبر الطوكيوى . ان علماء الحاسوب اليابانيين يتحرقون ببساطة لفعل شيء ما مهم ، وكما أعلن بلاغهم هم أنفسهم ، فإن المعالجة الإجرائية للمطلوبات شيء مهم ، وشيء مؤثر ، كما هو حالها دائماً في كفة المساعي الأخرى . وإذا كان اليابانيون يقامرون بالنظم الخبيرة كتاعدة للجيل الخامس ، فانهم يراهنون – ويحرص منهم – على كل من شتى الرهان ، ويخططون لتقديرات مرحلية سوف تكون مرشداً للمستويات التالية من الاستثمار العلمى والمالى . والجيل الخامس يظهر كل وعد ممكن بأنه سوف يكون نجاحاً قومياً كبيراً .

تقريباً كاد ينسى الأمريكيون طعم السعادة النفاذ للنجاحات القومية الفائرة . لقد احتفلنا بوضع رجل على القمر ويعودة الرهائن الإيركيين من إيران ، وقد كانت احتفالات 'أميلة' ، لكن سرية الاضمحلال. لقد فرضت التشكيلة المتنوعة لمشاعرنا نفسها لتذهب بحلوة الاحتفال سريعاً . فعندما وضعنا رجلاً على القمر ، تعالت أصوات عديدة

تطالب بمعرفة لماذا لم نستطع أيضا تنظيف مدننا (بالرغم من أن المشككتين غير متكافئتي الشأن) . وعندما عساد الرهائن ، أرادت أصوات غاضبة معرفة لماذا لم يعط مخزمو الحرب الفيتنامية ذات النوع من الاستقبال (ذلك بالرغم من أن الجميع يعرف ما هي الاجابة التراجيدية لهذا السؤال) .

لقد كان ثم لحظات من نشوة السعادة لدى كل من البريطانيين والارجنتينيين خلال معركة ١٩٨٢ في جنوب الاطلنطي ، وربما يوجد بريطانيون يعتقدون في لحظتنا هذه أن حصيلة المعركة كانت نصرا قوميا ، توافق عرضا مع مولد وريث جديد للعرش البريطاني .

على انه بالنسبة للخارجيين لا تبدو تلك النشوة كصغر قومي أكثر منها انعداما مغدقا يأخذ الأنفاس للتوافق الزمني . ففي أواخر أكتوبر ١٩٨٢ أخبرت الوزير الأول مارجاريت ثاتشر منزل العموم أن حرب الفوكلاند كلفت بريطانيا ما يقدر بسبعمئة مليون جنيه أو ١٩٠ مليون دولار (زائد ١٠٠ مليون دولار أعطيا وخسائر في السفن والطائرات) مع تخصيص ٦٧٨ مليون دولار سنويا للصيانة المستقبلية.

من السهل أن ننتقد التزيدات في القومية ، لكن ما كان يجب أن ننسى ما تحقته من اشباعات . فالبولنديون الخارجون من بلد محنوف جدا بالمصاعب بعد فترة من التعاون العسكري ، لا يتحدثون عن المشاق التي كانت عديدة آنذاك ، لكن عن مشاعرهم العميقة بالتآزر ، وعن اصقائهم الجدد ، وعن حسم الخصوصي بكونهم بولنديين في مواجهة مناقضات شبه كلسحة .

الآن ، ها هم اليابانيون ، ملتزمين ليس ذهنيا فقط ، بشروع برونه طريقا رائعا لتأمين مكانتهم المتقدمة في أسرة أهم المستقبل ، لكن ملتزمين عاطفيا أيضا .

من الصعب التكلم بتعمق مع ياباني حول هذا المشروع . يصف أحد اليابانيين العاملين بالمشروع ، وهو أخصائي طريرات يسمى توشيكى كوروكاوا ، يصف العواطف المحيطة بمشروع الجيل الخامس بانها الانارة والالابالة والعداء والاستصواب والحسد . « الشعور الوحيد غير الموجود هو أننا مجانين crazy . نفى اليابانية تيل كلمة كيتشيغاي kichigai لأن تكون مصطلحا سلبيا (أى لا توحى بالجرأة والمغامرة كما في الغرب - المترجم) ، ونحن العاملين في المشروع لا نعتبر كيتشيغاي . نحن نعتبر طموحين . وفي صناعة الحوسبة تحققت الانارة لدى الباحثين الشبان بشكل علم بسبب هذا المشروع » . الا انه

يوصل قاتلاً ان الاناس الاقدم ، وبالتحديد المديرين ، يطرحون الاسئلة :
ما يصوب له المشروع هدف ملتبس ، ومقصده مقصد زائد الصعوبة
ولم يكن لليابانيين الخبرة في ادارة مشروع صعب كهذا ، ولم جرا .
ويقول كويوكاوا : « بهذا الصدد ، من المثير للاهتمام ان مايتى وضعت
خطا ارشاديا يجند الباحثون على اساسه للعمل للجيل الخامس ، وهو
انهم يجب ان يكونوا دون الخامسة والثلاثين . هذا الخط الارشادي
طبق بصرامة ، وكان له اثر كبير . هذا ما اعتقده » .

بما ان الجيل الخامس مشروع علمي وتقني ، وربما وجدت اقرب
موازاة اميركية لروح « افعل - اى - شئ - الآن » المرحلة ، له في
الشركات البائدة للتو في وادى السيليكون الكاليفورنى . الا ان الدوافع
في وادى السيليكون هى الريح الشخصى . والريح الشخصى ليس
دافعا دنيئا ، الا انه لا يقارن حقا بالانتماء الذى يشعر به باحثو
ايكون الشباب ، من جراء ملاحظتهم لشئ ما اكثر سبوا ، مرمى عظيم
هو خير (وربما خلاص) امتهم .

آخر مرة كان لدى الاميركيين فيها مثل هذه الدوافع - عندما ام
يكونوا خارجين لضرب احد ما بقدر ما كانوا خارجين لانقاذ انفسهم ،
كان هو « الصفقة الجديدة » (New Deal) هو مشروع اصلاح
القومى الذى تبناه الجناح التقدمى للحزب الديموقراطى وطبقه
الرئيس فرانكلين روزفيلت ما بين عامى ١٩٣٣ و ١٩٤١ - المترجم) .
آنذاك كان الشيباب زائدو الصفر يصلحون خطايا الاحجام او
الارتكاب على حد سواء ، التى قام بها الجيل الاكبر سنا . كتب جورج
بول في مذكراته : « لقد كانت كسرا لشوكة البرجوازيين épater
les bourgeois بالمعايير السياسية والاقتصادية ، وبدقة اكثر بالنسبة
لنا ، كسرا لشوكة الكهول épater les vieillards ، وصيفة الممارسة
ترفع لا مناص من ثلوث اى واحد دون الثلاثين . لقد اثنان الترتيب
القديم نفسه ، وأن لنا ان نستحضر ترتيبا جيدا افضل مكانه ..
في تلك الايام ذات التوقعات غير المحدودة كان قانوننا الايمانى بسيطا :
لا شئ مما فعل حتى ذلك الوقت كان جيدا بما فيه الكفاية ، ولا شئ
لا نستطيع عمله اذا جهزنا مقلونا لفعله » [١] . وبسبب كل تزيذاتها
وحتى كل سقطتها ، اجتذبت « الصفقة الجديدة » جيلا كاملا من الرجال
والنساء ممن زودوا اميركا ببعض من ائبل ساعات تاريخها .

ان لمشروع الجيل الخامس من المكونات المشابهة ما يكفى لفعل
ذات الشئ بالنسبة لليابان . ما ينقص اليابانيين من الخبرة - سوف
يخلقونه من خلال الرؤية والارادة .

ان تلك الرؤية تتطلع الى الامام نحو مستقبل اكثر سلاما وثراء
لنا جميعا ، بدلا من التطلع للظف نحو ماضى عسكري يعمل العالم
جامداً على تجاوزه . انه يأخذ تأكيداً بعين الاعتبار المنافسة والتغير .
ويتنهل اليابانيون ان كيبساتهم *their KIPS* سوف تصنع تغيرات
متشعبة في حياتهم ، الا انهم مبتهجون بها ، او كما يقول توشياكى
كوويوكاوا : « لا بأس . لقد غيرنا نمط حياتنا كثيراً جداً منذ الحرب
العالية الثانية ! » . وربما كان قد اُضيف : كثيراً جداً ومراراً جداً .

من ثم ، وتقريباً بغض النظر عن العائد التقنى يسدو أنه من
المقدر لليابانيين نجاح قوى عظيم . على أن العائد التقنى يرجع ان
يكون شيئاً مفضلاً أيضاً ، على المجرى الطويل . وكما سبق لنا وجادلنا ،
فان ثم قدراً جديراً في المعالجة الاجرائية للمعلومات ، وفي النظم المعرفية ،
فهى قارة سيتحتّم علينا جميعاً الانتشار فوق أرجائها ان عاجلاً أو
آجلاً . الفارق هو ان اليابانيين حملوا العربة وبدعوا بالفعل يدورون
فوق الحرب . او — على سبيل تغيير المقارنة — قد نستدعى ما تآله
جوته ذات مرة من نابوليون : لقد مضى للأمام بحثاً عن *الفضيلة Virtue*
وحيث انها لم تكن لتوجد ، فقد حصل على *القوة Power* . وما من
شك أن اليابانيين سوف يفرحون لاي منها ، واكثر فرحاً لكليهما .

الفصل الثنى

حسنا ، اذن : لماذا لا يفعل الجميع هذا ؟
— أو تراجيديا انجلترا

لقد كان أحد الأيام المبكرة من شهر يوليو ١٩٥٣ ، أحد الأيام الحارة رائعة الندرة في نهاية الفصل الدراسي الصيفى فى أوكسفورد . وكان تم قاربان ، تدفعهما بقراخ عصوان راح يضرب بهما قذع نهر تشيرويل ، يمثلان بشباب عللى الروح كانوا فى طريقهم فى نزوة خلوية بمناسبة عيد ميلاد بيرسفورد بارليت الحادى والعشرين . كان بارليت ، الذى سيصبح فيما بعد بروفيسورا لعلوم الحاسوب فى جامعة كاليفورنيا ببيركلى ، انجليزياً ذا صلات بأصدقاء اميركيين ، وما حدث أن قاربه ذا العصا كان يحمل التجربة الاميركية فى الكلية والمسماة « طلبة رودس » والذين كانوا يدرسون الاقتصاديات والرياضيات . بين هؤلاء كان الين اينتهوفين ، الذى أصبح فيما بعد اميناً معاوناً للدفاع لتحليل النظم (أى مساعداً لوزير الدفاع بمصطلحات الدول الأخرى — المترجم) ، ولا يزال بعد هذا يعمل بروفيسورا للاقتصاديات فى جامعة ستانفورد . حقق اينتهوفين مثملاً فى القارب ذى العصا الآخر امامهما ، وكان يحتوى طبقاً لتقديرات الجميع على ابخخ brainiest شباب الكلية . لقد كانوا جميعاً « يقرعون العظماء »، أى يخرسون الكلاسيكيات اليونانية واللاتينية .

قال اينتهوفين وعينه مركزتان على القارب الآخر ذى العصا امامهم : « هنا توجد تراجيديا انجلترا » .

حين تعتبر ماكوردك تاريخ الذكاء الصناعى فى انجلترا ، فان شيئاً ما يذكرها بلمة عيد ميلاد بارليت المقبضة للصدر . ربما لا تكون تراجيديا كلمة منمقة جداً فى اختيارها للحديث عن أمخخ شباب امة ، وهم يدرسون الحضارات لاتخاذ القرارات التى يجب اتخاذها من جانب

أتمهم في الجزء الأخير من القرن العشرين. إن كل المعارف ليست متساوية في كل الأوقات لكن كيف يمكن بغير هذا تعليل رفض انجلترا العنيد لأخذ ما عرض عليها مراراً وتكراراً ، ناهيك بالعكس عن تنصلها العمدي من سلسلة من الفرص التي أجبر اليابانيون جبراً على خلقها لأنفسهم ؟

أولئك الذين لا يوافقون ماككوردك يبدعون كلهم ودون خسلاف بالاستشهاد بكلام سانتايانا (جورج سانتايانا فيلسوف وروائي وشاعر أمريكي من أصل إسباني عاش ما بين عامي ١٨٦٢ إلى ١٩٥٢ — المترجم) ، من فضائل دراسة التاريخ : إذا لم تعرف التاريخ ، فقد حكم عليك بتكراره . حين تسع ماككوردك هذا تبتسم في ادب ، فبالطبع ثم قيمة ما لاعطاء الاهتمام المناسب لصعود وسقوط طروادة ، وقضاء أيسية ما مع تصائد بNDAR (شاعر يوناني من القرن الخامس قبل الميلاد — المترجم) الغنائية يمكن أن يكون أمراً رائع الانعاش . الا ان كل شيء يجب أن يمارس باعتدال (هذه في حد ذاتها حكمة يونانية مأثورة) ، ومن ثم فأننا نعتقد أحياناً بأن إلقاء الاهتمام بخون اعتدال إلى « العظمة » ، هو التفسير الوحيد المقتنع لتلك السلسلة من الفرص الضائعة والقرارات المنحرفة التي هي الموتيف الرئيسي في تاريخ الذكاء الاصطناعي البريطاني . ويبدو أن الجدلية القائلة بأن أولئك المسؤولين عن النكبة ليسوا أولئك الذين يقرعون « العظمة » لكن أولئك الذين درسوا العلوم ، نوحى ضمناً بأن أمخسح الصسبية لا يذهبون لدراسة العلوم . هذا غير حقيقي . فكثيراً ما يذهب أمخسح صسبية انجلترا للعلوم ، برغم ما يحف هذا من صعوبات .

بالتالى مرة أخرى ، يتع الخط الفاصل بين التراجيديا والفارص في عين الشائف ، ويمكن للمساحين الأمناء أن يصلوا إلى استنتاجات مختلفة عن الإيه آى في بريطانيا . ولعل أفضل الأوصاف جميعاً هو الميلودراما ، ذلك لأن التحدى من المنحدر cliffhanger لم يصل للنهائية بعد . لكل هذا ، يوجد لدى البريطانيين ميزة تفوق الأمريكين . في انجلترا ، يتم عامة تمثيل مشروع الجبل الخامس الياباني تمثلاً صادقاً أى بكونه تحدياً جسورياً . وتتركز المناقرات في كيف يمكن مقابلة هذا التحدى . وإذا غاص البريطانيون في النهاية في التراجيديا أو الفارص أو حتى الميلودراما ، فإن يكون السبب نقص الموهبة الفطرية .

لقد جاءت الشرادة الأولى عن أن الحاسوب قد يكون قادراً على السلوك الذكى ، من المنطقى الكيمبريدجى اللامع آلان تورينج . لقد درس تورينج الرياضيات في كيمبريدج في أوائل الثلاثينيات ، وبالرغم

من أنه كان موهوباً ، إلا أنه كان منقلب الأطوار . فقد حصل فقط على جرتبالت الشرف من المكنانة الثانية لدى تخرجه ، ذلك لأنه وجد من الصعب عليه أن يضع عقله في أشياء لا تمسك باهتمامه على الفور . رغم هذا تم تكريم المواهب التي تتبع بها ، وانتخب في سنن الثانية والعشرين كزميل في الكلية الملكية في كمبريدج . وفي ١٩٣٧ نشر ورقة يوافق عليها الرياضياتيون ، كلت من التردد من نوعها بحيث تضمن له مكاناً في الحويلات الرياضياتية ، حتى لو لم يفعل أي شيء آخر سواها . بين أشياء أخرى ، اقترحت هذه الورقة آلة تجريبية يمكن التفوصل إليها بعد سنوات معدودة ، في صيغة أجسم تعقيداً بكثير هي الحاسوب . عندما كتب تورينج ورقته لم يكن ثم أي شيء يشبه هذه الآلة موجوداً آنئذ ، إلا أنه أفلح في وصف نموذج بالغ العمومية من الممكن أن يتعاقب مع كل الحواسيب الحقيقية التي كان لها أن تأتي فيما بعد .

بعد شغل حاسم على كسر الشفرة code breaking وينبأء الحاسوب جلال الصرب العالمية الثانية ، ذهب تورينج الى المختبر الفيزيائي القومي في تيدنجتون ، حيث عمل تصميم «بايلوت آيه سي آي» Pilot ACE ، وهو جهد بريطاني طليعى في بناء الحاسوب . ولعدم ارتياحه للذرع pace البطيء للتقدم في شغل المختبر ، طلب سبتية وقضاها في كمبريدج ، وكانت نتيجة هذه السنة السبتية في عام ١٩٤٧ ، هي ورقة ضئيلة صافية الذهن تدعى « المجابيع الآلية الذكية » Intelligent Machinery ، شرحت الطرق التي « قد تصنع بها المجابيع الآلية لتظهر سلوكاً ذكياً » . كان الكثير من افكار هذه الورقة ساذجاً وسبىء الصياغة، لكن هذا لا يسرى عليها جميعاً بأى شكل من الأشكال . فبعض الاقتراحات التي قدمها للبعض قديماً في تنبئة مجابيع آلية ذكية ، كانت ببساطة هي الطرق التي استخدمت بعد عقد من البسنيين في انتاج اول البرامج الذكية (ذلك بالرغم من أن ذلك تم على نحو مستقل عن تورينج ، لأن الورقة لم تنشر لمدة ثلاثين عاماً) .

بعد هذه السبتية ، لم يسعد حال تورينج بل أصبح أشد برؤساً في علاقته بالمختبر الفيزيائي القومي (لهذا مبررم ، فبايلوت آيه سي آي الذى صمم ١٩٤٧ ، لم ينفذ حتى ١٩٥٨ حيث كان لمفعلاً مجرد ديفاصور يثرى الحرج) . بحلول عام ١٩٥٠ ذهب تورينج الى جامعة مانشستر ، حيث اشتغل على تصميم آلة جديدة ، وعيم اجتهدية عنوانها « المجابيع الآلية الحوسبية والذكاء » Computing Machinery and Intelligence لاقت اهتماماً واسماً .

وقد سأل فيها مرة أخرى السؤال عما إذا كان يمكن للآلات أن تفكر . وطرح ما أصبح يعرف باسم « امتحان تورينج Turing's Test » والذي يمكن لمستجوب مفصول بعيداً عن الشخص (أو الآلة) تحت الاستجواب ، الاتصال به فقط عن طريق آلة باصبة عن بعد teletype إلى من الطرقات المبكرة لادخال البيانات للحاسوب المترجم . واقترح تورينج انه اذا لم يمكن للمستجوب أو المستجوبة الاخبار يقيناً باذا ما كان ما يتصل أو تتصل به هو انسان أم آلة ، فانه يمكن القول حقاً بأن الآلة استطاعت التفكير . بالإضافة لهذا اشترك تورينج في عمل برنامج للعب الشطرنج (وصفه بأنه « كاريكاتور لطريقة لعبي الشخصية ») ، امكن فيها بعد اقلته ليصبح أول برنامج قادر على لعب مباراة شطرنج كاملة ، وان كانت بطيئة وفقيرة .

ربما كان تورينج اكثر — وان لم يكن الوحيد — الناشطين البريطانيين المعية ممن فكروا في الذكاء الاصطناعي . وبدءاً من أواخر الأربعينيات ، التقت مجموعة اصدقاء ومرافقين مفككة الروابط لنشكيل مجموعة سميت « نادي المذيع Radio Club » ، حيث ناقشوا العديد من جوانب المجموعات الآلية والمعتول . وفي الحقيقة كان تورينج ينضم اليهم من وقت الى آخر .

ومن هنا قامت الجهود البحثية على الذكاء الاصطناعي — بمستوى متواضع اولاً ، ثم اكثر عنفواناً بعد ذلك — في الجامعات ، وابرزها مانشستر وايدنبوره ، ثم نلتها سايسكس ، وايسكس ، والكليه الجامعية في لندن . وفي ايدنبوره بدأت مجموعة بحثية واسعة انجازاً تقدم سريع ومثير للامعجاب في برامج حل المشاكل والروبوتيات والبحوث اللغوية عالية المستوى . واصبحت ايدنبوره نجماً صاعداً ، وكانت مجموعة علماتها المفعمة بالحياة ، تنتج نتائج تساوى تقريباً تلك المنتجة في أى مختبر ذكاء اصطناعي آخر في العالم .

أحد الشخصوس المركزية في ايدنبوره كان دونالد ميتشى . لقد كان انساناً لامعاً بلا جدال ، ومرافقاً شاباً لتورينج خلال شغل التحليل السردى cryptanalysis تعنى فك الشفرات السرية — المترجم) اثناء الحرب العالمية الثانية . الا انه كان يتمتع أيضاً بمقدرة رهيبة على دلك الناس بالطريقة الخاطئة . خلال أواخر الستينات وأوائل السبعينيات كان أبناء عمومته الأميركيون ترغهم على نحو شاسع الحكايات الواردة عبر الأطلنطى (مضخمة لدى نقلها دون شك) ، التى تروى الججلات التى بدأ أن دونالد ميتشى هو نقطة المركز منها .

على أنه بحلول عام ١٩٧٣ أصبحت المسألة أقل ترفيها . وصدر تقرير عن « ديوان البحث العلمى » Science Research Council . كتب هذا إذ لم يكن قد عرفت بعد الوكالات الحكومية لتمويل العلوم . كتب هذا التقرير السير جيمس لايتهيل ، وهو رياضى تطبيقى شهير ، وفيه « قيم » السير جيمس الذكاء الاصطناعى . وعلن السير جيمس ، دون أن يظهر لا فهمها ولا تعاطفها ، أن الشغل هو شغل معزز على نحو محزن، ذلك فى أفضل تقدير، ومناخ للجل bordering on charlatanism فى أسوأ تقدير . وفى كلتا الحالتين لا يستحق المزيد من الدعم . واعتقد كثير من الباحثين فى بريطانيا والخارج أن التقرير لا بد وأنه كان مدفوعاً بدوافع تخرج عن حدود العلم ، وأكثرها اقناعاً هو اعدام دونالد ميتشى خلقاً من الناحية المهنية . ولا يزال ميتشى — الذى أصبح راسبوتنياً بما عنينا تعلق الأمر بمحاولات البقاء على قيد الحياة مهنيًا — لا يزال يدبر امره على نحو طيب تماماً . ما حدث حقاً كعاقبة لتقرير لايتهيل هو أن الذكاء الاصطناعى تلقى ضربة بطنية قاسية فى بريطانيا (وبالنسبة فى استراليا أيضاً) . تم تفكيك برنامج الروبوتيات الفائق فى ايدنبوره على نطاق واسع ، وتناثر باحثوه الشبان ، حيث أن لايتهيل لم يكن قد كون رؤية خيرة حول البحوث المبكرة فى حقل الروبوتات . وحيث أن الروبوتيات توشك أن تلعب دوراً ذا شأن فى التقسيمات الشاهقة فى الانتاجية اليابانية ، فإن تقرير لايتهيل كان شيئاً مكافئاً بالنسبة لامة تعد انتاجيتها الصناعية نكتة متجهمة . لقد غص لايتهيل البصر عن أية استطاعة كامنة فى النظم الخبيرة — وهذا الأكثر اغتداراً فى تقريره إذ لم يكن سوى ثم قليل من الناس يقدررون امكاناتها فى عام ١٩٧٣ — الا انه اعطى الحصانة لأولئك الذين اكادت حمية استقطاع الميزانيات لديهم أنه لا يمكن لاي بحث ذى شأن أن يحدث بعد ذلك اليوم [٢] .

من بين باحثى ايدنبوره الذين تثاروا ، كان باتريك هيس ، الذى خلط للبقاء فى المملكة المتحدة والشغل على الذكاء الاصطناعى بأفضل قدر ممكن تحت تلك الظروف . الا أن هيس وقع على مشكلة أخرى ، حيث — وكما وضعها هو « التعليم العالى البريطانى يتفتت الى قلع » [٣] . لقد وجد نفسه بلا اى مكان آخر بذهب اليه . فقط استطاع الحصول على منصب صغير ، الا انه توجد بعض مناصب أكثر اقدمية يمكن الترقى لها ، ومن كانوا يشغلون تلك المناصب القليلة ذات الأقدمية قد لا يكونون منتجين ، الا أنهم لم يكونوا يتزحزون أيضاً . أخيراً خضع هيس ، مثله مثل العديد من الباحثين المتناحيين الآخرين ، الى عرض

أميركي. ذات الشيء فعله مايكل برادى فيها بعد، الذى أصبح الآن موجهاً
مصاحباً فى مختبر الذكاء الاصطناعى ام.آى.تى. (معهد ماساتشوسيتس
للتقنية - المترجم) . وكذا ديفيد وارين مصمم نظام البرولوج فى
ايدنيبره ، الذى أصبح الآن فى اس. آر. آى. (شركة أميركية - المترجم) .
وأيضا ديريك سالييمان ، الذى كان فى السلق فى جامعة ليندز وأصبح
الآن فى شعبة علوم الحاسوب فى ستانفورد [٤] .

الفصل الثالث

دائماً كانت هناك إنجلترا

قد يميل الراصد المحايد للاعتقاد أن اللباني وبريطانيا خصائص
كيفية مشتركة . بكلتاها أمة تعيش في جزيرة مكتسبة بالسكن ،
وتعوزها الموارد الطبيعية الجوهري . واللبان خبثت حراً كبرى ،
وبريطانيا خسرت إمبراطورية ولم تجد لنفسها دوراً بعد ، طبقاً لعبارة
ديين أكيسون الحادة . وبالنسبة للأمم الأخرى ، تستمتع كملتاماً
بتجانس قومي ، تعد الصحف القومية والوسائط الكتلية mass media
مثالاً لـ . وهو أمر يمكن أن يكون فعالاً عندما يوجه الى مرمى مشترك
(رغم أن اليابانيين انفردوا بالكثيرة الحالات) .

أيضاً هناك نظريات عديدة متشابهة : فكلاً البلدين ذو أسر ملكية
مراسمية ، وكلاهما يسوق فيه الفاس السيارات في الجانب الخاطئ
من الطريق ، وكلاهما يعتد بالسك والإحداثي الرقيقة ، ويعتبر الشتاء
انهاكاً للتعبئة المركزية .

على أنه يبدو أن اللباني تعليمياً عموماً أفضل ، على الأقل إذا
كان أداء أطفال المدارس في الامتحانات يعد مؤشراً إيا كان . في
المقابل لدى البريطانيين بتروك بحر الشمال ولغة فُرضت نفسها على
أركان الجلوب الأربعة . وإن كان لكلاً البلدين تقاليد طويلة وموقرة
في تقدير المعرفة والثقافة والتعليم حق قدرهما .

بعد هذا قد يخلص الراصد المحايد الى أن كل الأسباب التي
جعلت اليابانيين يمتدنون انهم أهل لمشروع الجيل الخامس ، أسباب
خليفة أيضاً بالبريطانيين . وإن يجد الراصد المحايد نفسه وحيداً في
هذا الاستنتاج .

على سبيل المثال ، طرح دونالد ميتشي ومجموعة من زملائه في
عام ١٩٨٠ ، فكرة معهد بحثي يسمى باسم آلان تورينج الذي مات
عام ١٩٥٤ ، معهد يمكن أن يقوم بوظيفة مختبر قومي لتضميم الاجيال

المستقبلية من نظم المعالجة الإجرائية للمعلومات . على أن هذه الفكرة لم يتولها أحد من أصحاب السيولة ليمولها ، وبالأخص لم تكن التكلفة أحد هؤلاء ، والتي طلب منها أن تقدم دعماً قدره مليون جنيه سنوياً لمدة خمس سنوات الى أن يمكن للمعهد البدء في جنى إيرادات من مشروعاته المشتركة مع الصناعة .

عندما عاد وفد المملكة المتحدة من مؤتمر الجيل الخامس في طوكيو في خريف ١٩٨١ ، بدأ بعض من أعضائه في رفع بعض التنبهات الدائمة . واجتمعت لجان ولائحات متنوعة لمناقشة المسائل ، وفي يناير ١٩٨٢ ، ونحت نينيات من شعبة الصناعة البريطانية (يقصد وزارة الصناعة - المترجم) ، عقد لقاء محدود ضم ثمانية من قادة الصناعة . أعطى اللقاء مصطلح « سرى » ، وبمعنى ما كان كذلك فعلاً ، إذ لم يسمح أى منهم لنفسه أن يكون مادة للاستشهاد في المطبوعات العامة . إلا أنه كان استبعاداً أكثر منه سرية في الحقيقة ، لقد استبعد الصحافة ، وكذا استبعد كل شخص لديه أية معرفة عن الذكاء الاصطناعي في بريطانيا .

كان دونالد ميتشى من بين لم يدعوا للقاء ، وهو الشخص الذي لم يكن مجرد أحد الطليعيين الحقيقيين للذكاء الاصطناعي ، بل كان أيضاً من بنى أول نظام خبر بريطاني . ممن لم يدعوا أيضاً اليكس داجلابيف ، الذي كان أول رجل كرسى لجمعية الحاسوب البريطانية صاحبة مجوعة من الاهتمامات الخاصة في النظم الخبيوة . أخبر ميتشى « كومبيوتينج » إحدى المجالات الأسبوعية المتداولة : « حقيقة كونى لم أدع للمؤتمر ، لم تكن تفاهة تتعلق بمسائل شخصية ، إنما هى قالب كامل لا يزال يتعين على عملية صنع القرار الحكومى في المساحات التقنية ، أن تتعلمه بعد ، وهو كيفية جلب الأناس ذوى الكفاءة التقنية » . وقال داجلابيف : « ثم صعوبة في من تختاره الحكومة كى تستمع إليه . فبعض الناس يقفزون الى عربة الجيل الخامس ، بينما لا يعتقدون حقاً في الدخول الاقترابى للنظم الخيرة » [٥] . (أخبر أحد الصناعيين الذين حضروا هذا المؤتمر ، أخبر فايجينياوم ، أن الاستعدادات كانت منعقدة . وقال أن ميتشى صانع متاعب معروف وكان كل ما يستطيعه هو عمل احتكاكات . لعل هذا حقيقة ، أو لعله اعتذار ما - بعد - أن - وقعت - الواقعة عن التخطيط الركيك) .

بعد ذلك تمجلت صفحة المحرر في « كومبيوتينج » من المملكة المتحدة أن تصرف . وبملاحظة ذكرت « كومبيوتينج » قراءها ، أنه كانت توجد دائماً الأسباب لعمل لا شيء : لعل اليابانيين يسيرون في

السكة الخاطئة - التخطيط المنسق لم يكن أبداً من نقاط المنفعة في الصناعة البريطانية ، وربما برهن على كونه أمراً مستحيلاً - ربما يكون دافع الأمريكيين هو الشعور بالاهانة . مهما يكن من أمر قال المحرر ان الوقت قد حان للتخطيط طويل المدى ، وان هذه فرصة قد لا تانى أبداً مرة أخرى .

حقاً ، لقد بدا الأمر وكأن « كومبيوتينج » قد حزمت حملة صغيرة بلسان الذكاء الاصطناعي عامة ، والنظم الخبيرة تحديداً . في أوائل يناير وصفت مقالة بعنوان « الجيل المحض للمملكة المتحدة » ، وصفت وتمتق بقرار لايتهيل ، والخروج الكبير لثلاثة من قادة بحوث الذكاء الاصطناعي الى الولايات المتحدة . والآن ، وكما جاء في ذات التحرير التى قام فيها المحرر بهذا الاستشهاد ، كانت مقالة أخرى بعنوان « المملكة المتحدة تتجاهل طليعيتها في الذكاء الاصطناعي » ، والتى غطت ، مع بعض الإفراط اللغوى ، ذات المنطقة . هذه المقالة أيضاً ، اشتمت من المستوى البلس للأرصدة النبوية من ديوان البحوث العلمية والهندسية (سيرك) Science and Engineering Research Council (SERC) ، وأرجعت المقالة الى الوراء ، حتى يوليو ١٩٨٠ ، فزرع مجموعة من خبراء النظم معرفية القاعدة ، لسيرك ان يقوم « بجهد طويل المدى في الرصد المطلع تقنيا للجيل الخامس اليابانى » . تلكا الرد ستة شهور ، كانت خالوية بما يكفى لأن يحفز ميتشى للكتابة مرة أخرى متبهاً سيرك بأنه لم يأخذ بنصيحة الخبراء ولا حتى اختارهم كموفدى بريطانيا المؤثر الجيل الخامس في طوكيو . بدل من ذلك تم ارسال علماء حاسوب بلا أية خبرة في الذكاء الاصطناعي (على أية حال أرسل اليابانيون دعوة شخصية لميتشى) .

في الأسبوع التالى ، كان السطر الرئيسى للصفحة الأمامية لـ « كومبيوتينج » يفشى أمر اللقاء السرى ، واحتوى على اعلان مذهب : ان الحكومة البريطانية استعدت لاتفاق ٢٥٠ مليون جنيه على مدى السنوات الخمس التالية لتنمية نظامها الملاكى من نظام الجيل الخامس . اذا كان هذا حقيقة فانه يضارع هكذا استثمارات الحكومة اليابانية ، ويضغط الجدول الزمنى الى النصف . بدأ هذا شيئاً لا يصدق . وقد كان كذلك فعلاً . وفي الطبعة المنقحة ، موم الحاصل ليصبح وعداً زائفاً من فرط مبالغته ، ذلك بأن تجاوز كافة دراسات الجدوى التى كانت لا تزال آنذ في فترة الاعداد .

بحلول يوليو ١٩٨٢ ، التحقت حتى الـ « نيو ساينتست » بالنقاش ، وقالت احصى مقالاتها عن الجيل الخامس الطرح :

« قد يكون الأمر كله خيالا عليا ، لكن البيروقراطيين الذين يديرون اليابان نجحوا حتى الآن ويقدر شديد من الجودة ، في ترجمة الاهداف السياسية الطموح الى نتائج . وشاهدوا نجاحاتهم على مدى الثلاثين عاما السابقة في الاليكترونيات وعمل السيارات والفولاذ » .

في الوقت الحالي امكن للنيوساينتست ان تكتب تقريراً عن أن لجنة من متخصصي الاليكترونيات شرعت في تقديم النصيحة لوزير تقنية المعلومات البريطاني عن كيف يجب على بريطانيا الإستجابة للتحدي الياباني . رصدت النيوساينتست أن تكوين اللجنة كان إنجازاً مهماً ضد الأكاديمية ، وبعد ذلك استشهدت بالأنجلو ساكسونية اللاذمة لأحد المواطنين الرئيسيين للحكومة حيث قال : « البكر من المناقشات (حول المشروع الياباني) ، يقوم بها أكاديميون أنيقطع الحيز عندهم ، وأغزعتهم لحد التبرز لجنة العيليا الجامعية . انهم يتصارفون حول تهديد قائم من اليابان كيجرد عذر للحصول على مزيد من الأموال لمشروعاتهم » . لكن النيوساينتست عارضت هذا قائلة : ان هذا الموقف يتجاهل حقيقة ان الجامعات تقوم بمعظم الشغل على الحواسيب المتقدمة في بريطانيا ، وتأتي الشركات خلفها بعيدا جدا . ان النظم الخيرة ، ربما تركت بالكامل لمعد صغير من المؤسسات الخصوصية الناشئة ، حيث الجهود البريطانية لولاحد او اثنين من الاشخاص لا تبتل صيانة الجوسبة البريطانية ككل .

بالنسبة للجميع ، فقد اطرهم مشروع الجيل الخامس وخلب البابهم . وفي الشركات يسمح المرء كلاماً عن أن الجيل الخامس كان في الحقيقة مجرد حجة اثثة : فاليابانيون قد يتكلمون عن الآلات الذكية ، الا ان ما يهتمون به حقا هو تحسين سواقات الأقراص disk drives والرقاقات chips . ومن الأفضل عدم اعطاء النقود لأناس الايه آى الذين يريدون دوماً الشغل على أشياء ١٩٩٢ ، عندما يكون المطلوب الشغل على أشياء ١٩٨٢ . ان على بريطانيا الصناعية أن تكبح جياح هفافة الذكاء الاصطناعي .

وسط كل هذا الصياح ، كان ثمة أغنية صغيرة يتردد صداها في الصحافة الحاسوبية البريطانية . هذه الأغنية تقول كلماتها : لقد فأت الأوان . لقد كان في امكاننا مضاربة اليابانيين ، لكننا الآن لا نستطيع . لقد قرض جفاف المخ التبرى كل الفريص التي كان يحتمل ان نتاح للذكاء الاصطناعي في بريطانيا . وأنه لحققي ان التمويلات

على بحوث النكاح الاصطناعي في الصحف المتداولة مثل « كومبيوتنج »
تبدو رثاءات أكثر منها اعلانات بالنوبة .

ان الشيء البارز بالنسبة لكل من بريطانيا واليابان في نهاية عام
١٩٨٣ ، هو ان اليابان قد التهمت ان نأخذ مكان بريطانيا كثنى أكبر
ممسك بالاسهم في البنك الدولي بعد الولايات المتحدة ، وانه سمح لها
بهذا . ووافق محفلو البنك على أن اعادة ترتيب الصف كانت تعكس
الواقع الاقتصادي ، وانها جاءت في الواقع متأخرة عن موعدها .

الفصل الرابع

استخراج الجثة

على العكس من التدافع ضيق الخلق للمتحدث باسم وإيتويل الذى استشهدت به النيوساينتست ، كان مؤنر الجيل الخامس الهيا لبعض التقارير قوية الانتاع فى جعلها ، والتي دورت فى المملكة المتحدة خلال النصف الأول لعام ١٩٨٢ ، وعولت بالتساوى على رؤى من الشركات ومن المنشآت الاكاديمية . هذه التقارير قالت الشئ ذاته : لايد على المملكة المتحدة أن تدشن مشروعها الملاكى للجيل الخامس ، على أن تكون قاعدته جزئياً الخبراء البشر ، الذين يمكنهم المنكسة المتحدة فى يدها فعلا ، والمهاجرين الذين يمكنها بالتاكيد اعادتهم الى احابلها ، اذا اتنعوا بان ثم جهداً جاداً جيد التنسيق حسن التمويل قد اصبح حقيقة ، ونحاً للتبويت bootstrapping مخططاً لتحديد هوية ودعم الطلبة الموهوبين فى الجامعات مبكراً (فخ البووت كلمة طريفة ذات معنى مزدوج : الأول هو الخية الجلدية فى مؤخرة البووت — وهى كلمة تعنى الحذاء طويل الرقبة — التى تساعد على تسهيل لبسه ، والمعنى الثانى حاسوبى ، وهو تحميل برنامج ضخم فى الحاسوب من خلال تعليمة او عدة تعليمات أولية بسيطة وتبويت booting الحاسوب معنى تاهيه للعبل من حالة عدم التشغيل أو فصل القدرة — المنرجم) . انفتحت كافة الهيئات على أن اليابانيين كانوا اصحاب فكرة صحيحة ، وأن المشاكل قد نضجت وحن قطافها ، وأن الوقت وقت ميمون للبدء ، وأشاروا الى المنافسة التى يطرحها كل من الأمريكين والاوروبيين سواء بسواء مع اليابانيين بأنها لعبة دونية قديمة رائعة ، تلعبها من أجل الكمال المجموعات العسكرية القومية . والفكرة البسيطة هى أن تبين أن شيئاً ما قد دخل — أو على وشك أن يدخل — حلبة المنافسة ومن هنا يتحتم عليك بالتالى السعى لامتلاكه . أما العلماء ، باعتبارهم مجرد هواة فى هذه اللعبة ، فهم لا يلعبونها بذات ملكة الترويج للذات التى يلعبها بها العسكريون ،

انما يلعبونها كما يلى : فى ذات الوقت الذى كان علماء الحاسوب البريطانيون يؤمنون فيه حكومتهم بجهود الذكاء الاصطناعى الأمريكى ، كانت مجموعة من علماء الحاسوب الأمريكين المحنكين ، تستشهد بانتشار الحواسيب الفائقة فى الجامعات البريطانية ، كسبب يدفع لاحتية امتلاك المزيد من الجامعات الأمريكية لها . اننا ننوق املا فى أن يهتم وينشغل علماء اجتماع العلم فى ملاحقة واستخدام كل ادوات الجيل الخامس التى اختواها هذا الكتاب ، ذلك لدى ممارستهم الشد والجذب فيما بينهم حول احوال البحث العلمى فى العالم حولهم .

على سبيل المثال ، أفرجت لجنة ألى ، وهى لجنة حكومية رسمية لتقديم النصح حول البحث العلمى البريطانى فى حقل تقنية المعلومات ، أفرجت عن تقرير فى منتصف ١٩٨٢ ، يعترف صراحة بأن تشكيكها كلجنة جاء كاستجابة للتحدى اليابانى . نصحت هذه اللجنة بقوة ، أن تتولى المملكة المتحدة بحوثا قد تكون « جوهريه اذا كان لنا أن نحفظ ونمتن من امكاناتنا وتنافسيتنا فى الآتى (تقنية المعلومات) . (قارئ » المصحف الانجليزية حتى العادة منها تصادفه دائما كلمة آى تى IT ، دون حاجة لشرح لها من قبل هذه الصحف ، وحاليا مثلا اصبح ثم ملحق شهري شهير لجريدة الفاياننشيل تايمز يحمل « آى تى » عنوانا له . لكن كما هو واضح هنا لا يعتبر هذا اختصارا معروفا جدا خارج بريطانيا — المترجم) . المساحات الكبرى الأربع الناضجة للبحوث فى تقنية المعلومات المتقدمة ، كما أعلنتها اللجنة ، كانت هندسة الطريات ، الواجهات البينية للإنسان الآلة ، ونظم الذكاء معرفية القاعدة ، والفلسى . « ثم تراض صلب بين الصناعيين وبقية الناس ذوى المعرفة فى جماعة الآى تى الذين استشرناهم ، أن المساحات التى حددنا هويتها هى المفتاح للتنمية المستقبلية للآى تى فى هذا البلد ... ونحن نؤمن بأن قوة دفع البرنامج الذى اوصينا به ، سوف تكون محل ترحيب ودعم على نحو واسع . ونحن نتعجل وضعها موضع التنفيذ على نحو سريع » .

بإيجاز ، كانت توصيات لجنة ألى ، تتعلق بمشروع قومى لـ « تقنية معلومات متقدمة » ، ذى ميزانية ٣٥٠ مليون جنيه — أى نحو ٥٦٧ مليون دولار — على مدى خمس سنوات . سوف تسهم الحكومة بثلاثى التكاليف المباشرة للمشروع ، ويجب على الصناعة تزويده بالبقية ، هذا بجانب الحاصل الأضخم بكثير الضرورية لترجمة نتائج المشروع الى منتجات لساحة السوق . وعلى المشروع ان يكون تشاركيا بين الصناعة والاكاديميات والمنظمات البحثية الأخرى . وبعد الدعم الحكومى على المستوى امرا جوهريا ، كما جاللت اللجنة بذلك ،

حيث انه بدونه قد لا يكون التشارك ، ولا نشر واستغلال نتائج البحوث على كافة مستويات قطاع البيزنس بما فيه البيزنسات الصغيرة ، لا يكونان ممكنين . أكثر الأشياء إثارة للاهتمام ، هو دعوة اللجنة الى توجيهية *directorate* مركزية قوية يرأسها موجه « ينفق يدويا لهذه المهمة » ويكون لديه « حكم ذاتي كاف لامتطاء المشروع وإدارته » .

واسترسلت اللجنة الى أن وصلت تقريبا لذات الجدليات التي صنعها اليابانيون في اعلانهم الملكي عن الجيل الخامس ، فيها عدا في هذه الحالة الجدليات التي انتقبت لها كلمات منذرة بالشؤم : « ان المسألة التي امامنا مسألة جرداء . ولا نحن بتأدين على البحث عن وجود لنا في أحافة القيادة لهذه التقنيات ، ولا نحن نستطيع الاستقالة من السباق . ونحن لا ننظر لهذا الأخير كخيار سارى المفعول . وكذلك نحن لا ننظر للتحويل على عملية استيراد التقنية كاستراتيجية عامة ، بل نزع من أننا لا نستطيع في المقابل أن يكون لدينا اكتفاء ذاتي كامل . . . الخيار المعقول الوحيد ، في رؤيتنا ، هو أن نشارك في النمو والتنمية المستقبلين في قطاع الآي تى العالم ، من خلال بناء قوانا التقنية في مساحات ذات أولوية مستهدفة محددة ، سوف تقصون *maximise* من أرباحنا استغلالنا للفرص المتاحة . ان برنامجا قد تم تمشيقه بحيث يتقابل هذا المقتضى » [٦] .

في أوائل يوليو ١٩٨١ ، ترأس اليكس داجابيف ، أحد المستشارين الحاسوبيين في المملكة المتحدة ، كرسى أحد المؤتمرات اللندنية والذي تكفلت به « اس بى ال انترناشيونال » ، إحدى مؤسسات الطرقات البريطانية الكبيرة ، وكان يهدف لمناقشة الجيل الخامس . اشتمل الخضور على اناس معروفين في الذكاء الاصطناعي سواء من المملكة المتحدة أو من الخارج ، وغطى المتحدثون تشكيلة واسعة من الموضوعات النقاشية بدءا من المناقشة التقنية الى المناقشة التجارية للجيل الخامس .

على سبيل سال دونالد ميتشى بكلمات زاهية ، أن لم نقل وعظيمة قائلا : « ما الذى يمتلكه مهندسو المعرفة المغاوير من أجل التوصيف والقياس العلمى للقبلة الجديدة التى بينونها ، القبلة المعرفية ؟ ان الأجابة فيما قل ودل هي : لا شيء تقريبا ! » . نعم هذا حقيقى بما يكفى ان ميتشى كان يجادل للتو بـ « تنبئة نظرية سبيدة وحسنة الاستكمام للمعرفة » (الاستكمام *quantifying* هو التقدير الكمي لأشياء كان يعتقد من قبل انها كمية فقط — المترجم) ، نظرية تسير جنبا الى جنب مع جهود الجيل الخامس . وقد شرح ميتشى قيمة هذه النظرية في قوله : « منذ عصر نيوتون ، يوجد لبناء الكبارى

المعلمين نظرية للمادة والحركة تعرف باسم نظرية الآليات mechanics' ويوجد الآن لدى مهندسى البخار نظرية الديناميك الحرارية لكارنوت ، ولدى المصمم الجوى الديناميك الموائعية ، ولدى المنجب breeder' الزراعى الوراثة الاحصائية ، ولدى مهندسى الاتصالات نظرية المعلومات لشارون .

لسوء الحظ ، يبدو هذا وكأنه مجادلة من أجل مخدع اقتراب مراهق نوعاً ، من قبيل وضع - العربية - بجانب - الحصان . وبالرغم من كونها حقيقة لا شك فيها ، فان الآليات النيوتونية كانت جسيمة العون لبناء الكبارى المعلمين ، فان نيوتون الصبى (والنبالغ الرومانية قبله بفترة طويلة) ، تجول عبر العديد من الكبارى القائمة والعلية ، دون أن تبطل كثيراً أصابع قدميه ، وذلك قبل أن تتحليل الفيزياء أبداً على التفسير النظرى لوقف الكبارى. أيضاً كانت الحيوانات تنجب بنجاح قبل أن تدخل الوراثة الاحصائية عقل أى انسان ، كذا كان الأخوات رايت بريثين من الديناميك الموائعية . يوماً ما ستكون نظرية المعرفة شيئاً وثيق الصلة معها ومثيراً للاهتمام ، بالنسبة للمصمم العملى للآلات الذكية ، وربما ستكون يوماً علامة على أربع ساعة فى تاريخ الذكاء الاصطناعى ، الا ان جهود الفى عام من الفلاسفة الغربيين ، الذين كان عليهم مفاتحة هذه المشكلة فى دنياهم التجريدية ، برهنت حتى الآن على كونها جهوداً غير تنويرية unenlightening .

ميتشى كان أبها دون شك لكل هذا . اذن بم كان يجادل فى الواقع ؟ زود ميتشى مراعاته من بحوث الذكاء الاصطناعى الاميركية بالملمحة تقول ان رؤية الاشتغال بمنطق العربية - بجانب - الحصان ، موجودة فيها ، اذ ثم ببالة متساوية ومفاضلة لكل من العلم والتقنية ، ولكل من النظرية والتطبيق . وربما من خلال المقارنة مع البعد التاسع ، المصون على نحو مفرط التدقيق والحرص ، ما بين العلم البريطانى التنظيف ، والهندسة البريطانية المجنومة ، فان الوضع الاميركى يبدو كذلك فعلاً . اوله كان يحاول وصل الخيوط مع قسم آخر ، القسم الذى يمكن مثله واقفاً فيما بين الأشخاص المعلمين للصناعة والحكومة ، والأشخاص غير المعلمين للأكاديميات ، كما جاهر بهذا الاستشهاد الوارد فى النيوساينتست . او لعل الأمر يتعلق بلندن ضد الائتاليم ، أو يتعلق باليو ضد اللا - يو (U ترمز الى الطبقة العليا Upper Class - المترجم) . وهى خصائص ثابتة للانشقاقات البريطانية ، موجودة ، وتتناجج غضباً ضد بعضها البعض ، بما يفوق امكانية فهم الخارجيين لها .

مهما يكن من أمر ، غلته بعد الكلام التقنى في مؤتمر يوليوس ، تحدث كولين كرووك ، وهو مفسر حلسوبى بريطانى ، عن الاحتمالات التجارية للجيل الخامس اليابانى وخلص - تقريباً - كما فعل الجيج - أن من المرجح أن ينجح . وقد أعجب بالذات بحقيقة أنه بالرغم من أن لدى اليابانيين خطة سنوات عشر ، فإن ثم مراجعات تتخللها تهدف لاستغلال النتائج الوسيطة - المنتجات والجرائبات والمفاهيم - سوقياً بمجرد ظهورها . وفي رأيه ، ورأى الفريق البحثى لمؤسسته الاستثمارية ، فإن الخطة خاضعت أكثر المساحات وثوقاً بالصلة للاستغلال التجارى في العشرين عاماً القادمة : الفلبى ، هندسة المعرنة ، الاتصالات والشبكات ، الحواسيب الشخصية ، الطرقات ، وهلم جرا . ولنتهى كرووك الى سؤالين : هل يمكن لليابانيين استجماع الطاقة الإبداعية اللازمة لفعل هذا ؟ وما الذى يتعين على الآخرين فعله ؟ .

السؤال عن خلاقية اليابانيين سؤال مفتوح وأكثر تركيزاً مما بدأ ذات مرة . والسؤال عما يجب على شخص آخر فعله ، سؤال لم يجب عليه بعد مؤتمر « اس ال بى » ويقدر انشغال البريطانيين ، فإن أحداً لا يستطيع الاصراف في التفاؤل بأن المباكرة المتحدة سوف تقلب عقوداً من الملاجبات ونفذ خطة قومية بنسقة .

الا ان تلك الامة الجزيرة ، كتبت مقبلة دوماً بالمفاجآت . فبعد عامين من موت « الحامى » the Protector أوليفر كرومويل ، واقامة جنازة دولة مغدقة له ودفنه في كنيسة دير ويستمينستر ، ثابتت الحكومة نفسها وادانته وحكمت عليه بالاعدام كخائن واستخرجت بقايا جثته ، وشنتها في نابيير ، وفصلت الجبهة عن الجذع بثمانى قرعات مججلة من بلطة الجلاء . ان آفة بهذه القوالب المتمايزة لتغيير عقلا ، حتى وان كتبت متأخرة عن دخول اللعبة الى الآن ، لهى امة لا يمكن استبعادها من الحساب .

الفصل الخامس

العنيتات للمبانيء والبنيات للمبولو

دعم الحكومة للبحوث والتنمية فى المملكة المتحدة ، دعم طفيف نسبيا ، وما هو ضئيل انها يذهب على نحو غير تناسبى الى الفيزياء ربما لان الفيزيائيين هينوا تقليديا على اللجان التى تتحكم فى تخصيصات الحكومة البريطانية للارصدة الاعتمادية للبحوث . ويكن اعتبار الفيزياء رياضة البولو بالنسبة لبقية العلوم ، اى لعبة مجيدة ، لا مكان فيها لصاحب محل ينتمى للطبقة الوسطى . مهما يكن من امر ، يحافظ البريطانيون دوما وبغناد على المظاهر ، ويشترون سياسيات البولو، فى الوقت الذى تكون فيه سيارة الاسرة فى حاجة الى اصلاح ، او المحل فى حاجة لتعزيز محتوياته ، او ملها فى حاجة لوجه جديد لحذاثها . انها حقيقة قديمة لكن محزنة ، فى حياة اولئك الناس ذوى الدخل المحدود ، ممن يتعين عليهم المناضلة بين الاشياء ، وفى هذا ام يكن البريطانيون حكماء دائما .

اذا كان هناك دعم حكومى ضئيل للبحوث ، فامى اهل لبريطانيا ، يكن بعد ذلك فى الدعم الخصوصى private او الصناعى . على أن بريطانيا هى البلد الرئيسى الوحيد فى السوق المشتركة Common Market الذى خبر انحدار البحوث والتنمية الممولة خصوصا ، وذلك ما بين على ١٩٦٧ و ١٩٧٥ ، حيث انخفضت ١١٪ فى تلك السنوات . الفضل الرئيسى فى هذا يرجع الى اللامبالاة من قبل الصناعة الخصوصية بأن نسبة ما ينفق من الناتج القومى الإجمالى البريطانى على البحوث القاعدية قد هبطت أيضا من ٢.٣٪ فى ١٩٦٤ الى ٢.٠٩٪ فى ١٩٧٥ . لا يوجد احد يتوقع اى تغيير فى هذه المبول .

لكن ما حدث هو أن النسب المئوية النسبية للبحوث والتنمية اليابانية ، كانت تكون متطابقة فى تلك السنوات عينها ، مع نظيرتها البريطانية . اذا بم يطل الاداء الجيد لليابانيين بينما كان البريطانيون يشيخون ؟ أحد العوامل الرئيسية لابد وأن يكن فى أن الشركات

اليابانية لم تكن حتى مؤخراً ، تعتبر أن الاستثمار في البحوث والتفنية القاعدية أمر مريح . إلا أنهم بدلا من هذا كانوا يستوردون التقنيات الأجنبية ويؤتمنونها ويصلون بها الى الكمال من أجل أغراض الإنتاج واسع المقياس . على أن التقنية لم تعد بعد شيئا يرخص شراؤه ، هذا بالإضافة لأن العزة القومية اليابانية باتت عاملا دخل الى المعادلة . عاقبة هذا أن أصبح لدى اليابان الآن عدد وفير من الناس يرتبطون في بحوث غير عسكرية ، على غرار الولايات المتحدة ، وما الجيـل لخامس إلا مثال واحد لمثل هذا التمهيد [٨] .

انجلترا ، في الكفة المقابلة ، لا استوردت التقنية لتعيد تعليمها ، ولا انتجتها في صيغ أصلية بأية كمية قد يعتد بها . هب أن بريطانيا أرادت التفكير في مثل هذه الأشياء بهدف أن تستجيب مثلا لتحذير ميتشي بأن « إذا ما كان قدح أو اثنان من البترول كافيين ربما لإعادة تشغيل سيارة ، إلا أنها لن تصل بها بعيداً في سباق دولي حاشد » .

بالتالي ، سيتحتم عليهم آتئذ أن يتبعوا نصيحة ميتشي : « يجب علينا بناء عليه ، أن نطلع للمستقبل . سوف يكون من الضروري هز الأفكار هزاً جذرياً تماماً ، ليس فقط بين الشعب الحكومية ، بل أيضاً — ولا يغيب هذا عن ملحوظكم — بين الشعب الجامعية ، والتي هي أكثر محافظة من الحكومة نفسها » [٩] .

لكن من سيقوم بهذه الهزة ؟ لا يوجد معادل بريطاني حقيقي لمايتي اليابان ، كى ينسق أو يرشد ، حتى في حالة جلوس أصحاب الانشاقات العدائية معاً ، والتكلم مع بعضهم البعض . يرصد هيليب جاميت ، وهو أحد علماء اجتماع العلم أنه « للعودة في النهاية الى السؤال الخاص باليات السياسة العلمية ، لابد من التشديد على أنه لم يكن في بريطانيا أى تركيز مؤسسى قوى مناسب من أجل التفكير في حالة واتجاه العلم والتقنية ككل . وإذا كان للعمل والتقنية كماً جادل هنرى كيسينجر أن يصبح المورد المبدئى للدول الصناعية المتقدمة في المقدم القادم ، فإن الاستبعاد من هذه الحزمة ، سيكون الشيء الذى يتحتم على البريطانيين التاكيد حقاً من أنهم لا يتبنون قبوله » [١٠] .

ربما كان من غير المنصف أن ينفرد تركيزنا على فشل بريطانيا في الذكاء الاصطناعى ، بينما كان أداؤها سيئاً للغاية في كل مكان آخر في الحوسبة . فالفلسيات البريطانية ليست عويصة بما يكفى ، وحواسيب الاطار الرئيسى لهم ليست جيدة المبيعات . وباستثناء التنمية البريطانية للغة البرولوج الفرنسية ، فإن لغات البرمجة البريطانية كانت خارج السياق بالمعنى العالمى للكلمة .

السبب الوحيد للتطرق الى المثال البريطاني ، هو أنه يظهر كيف كان يمكن أن يوجد كل شيء في المكان المناسب لتحقيق الامتياز والتفوق ، الا أنه من خلال سوء الادارة ، ومن خلال افتقار اللماحية ، ومن خلال جنون الأبهة ، وغيرها وغيرها من المهاوس ، اظهرت بريطانيا بدلا من ذلك كيف يمكن تحويل أمة من منتصر الى مهزوم . أن في تراجيديا انجلترا لعبرة جليلة للأميركيين .

ومن هذا القبيل ، فله من الأمور التعليمية الواجبة أن نرى كيف يتصرف المنتصر . اليابان حالة فريدة ، وظروفها لا يمكن ازدواجها في مكان آخر بالضبط . كما أن معظمنا — في خارج اليابان — يتمنى حتى أن يحدث هذا . على أن اليابان فعلت بعض الأشياء الخارقة للعادة ، التي لا تستحق منا مجرد التهاني ، بل أن نفحصها عن قرب .

الفصل السادس

فرنسا الجميلة والجيل الخامس

(الفصل معنون بالفرنسية La Belle France et la Cinquième Génération — المترجم) .

بعض الخطط الأكثر اسهالاً لدخول العصر الجديد للمعلومات ، هي ما سوده الفرنسيون . ان الدعم الفرنسى للبحث وانتھية الطيين ، تمت جدولته بحيث يزيد على مدى السنوات القليلة القادمة بنسبة ٦ - ٨٪ سنوياً لجأرة التخضم ، حيث ان الفرنسيين يصوبون على رفع درجة امكاناتهم في حقول عديدة . على ان الاليكترونيات حظيت باهتمام خاص . فبدءاً بحكومة جيسكار (يقصد جيسكار ديستان — المترجم) ، ثم بتعجيل حكومة ميتران لها ، وضعت اجزاء الخطة الخاصة بها ، من اجل تحقيق التكامل والتفسيق في حقل الاليكترونيات عبر الصعيد القومى في فرنسا ، وذلك بدءاً من تصنيع الرقائق وحتى الهواتف ، من هندسة الطريات وحتى الفكاء الاصطناعى والروبوتيات . ان الرمى الفائى لهذه الخطة هو بالطبع جعل فرنسا قائداً عالمياً في المعالجة الاجرائية المعرنية للمعلومات .

في اوائل يوليو ١٩٨٢ عندما تقابل رؤساء الدول في الامم الصناعية الرئيسية السبع في فرساي ، حياهم مضيفهم الرئيسى الفرنسى . فرانسوا ميتران ، بنذكيرهم بأن العديد من المشاكل التى التقوا للتخاطب بشأنها تتوازى مع مشاكل حدثت من قبل . قال : « ان الماضى يحل شهادة تقول ان الطور الاول في كل من الثورتين الصناعيتين السابقتين في الغرب ، تميز خصيصاً بارتفاع البطالة والحمايائية Protectionism والتضخم » . ويرغم اعتراضات رئيس الولايات المتحدة رونالد ريجان ، بأن المخططين الحكوميين لا يستطيعون التكن بمستقبل التقنية ، فان ميتران فرض مقولة انه يمكن أن يكون للتقنية وقع رئيسى على المجتمع ، مشدداً على الاتصالات والحوسبة بالذات . وتوقع انه بحلول عام ١٩٩٠ سوف تقوم الروبوتات بـ ٢٠٪ من الانتاج الكلى .

وقال : « علينا أن نبتدع الوسائل اللازمة لإدارة هذا التحول ، ذلك
كى نتأكد أن التقنيه لن تدمر الوظائف بمعدل أسرع من خلقها لها » .

بعد أن وجه ميران هذه التحذيرات ، انتقل الى نقد برامج
التقشف الاقتصادى التى تنمى نفية التقنيه : « علينا الآن أن نسجيب
للثورة التقنية من خلال تشجيع الاستثمارات الصناعيه الخصوصيه
والمعمويه » . وطالب بتماون جنوبى لإنجاز المرامى البحتيه فى الحقول
المختلفه ، وطرح برامج نمويه للمساعده على ادخس انحوايسيب
للبدارس فى البدان المباه (اى المتقدمه — المبرجم) ، وقدم حثه
فرنسيه تصوب نحو جلب هذه التقنيه ، وبدات الحوسبه ، الى
الدول الأقل نموأ . واخراً وباعتباره ابناً لفرنسا ، اقترح أن نخس
فرنسا بانجاز مكلفىء اليكرونى عصرى لمهل ديرو « الموسوعه » ،
وهى ذات الفكره التى برزت للسطح فى مؤتمر الجيل الخامس اليابانى .

وبقدر ما كان الامر يخص النملون الدولى ، ربما يقدر ما كان
يجب على ميران ان يومر انفسه (يقصد ان / جدوى من الكلام —
المترجم) . الا ان ميران كان يصيح باسم الشعور الفرنسى اواسع
نحو المستقبل : غلى كل مكان يمر الفرنسيون بالاهميه المركزيه
وباستشراء تقنيات المعلومات . على سبيل المثال تقفز شركه الهاتف
الفرنسيه المملوكه للدولة — والى كانت يوما نكهة جلوبيه — تقفز
للفص الامامى فى العصر الاليكرونى من خلال نزويد متسركى الهاتف
بخدمات معلوماتيه عبر طرفيائهم المنزليه (الطرفيه terminal
هى الوحده المرتبطه بالشبكه المركزيه ، ونختلف عن الحاسوب الشخصى
فى عدم تمتعها بقدرات اجراء او ذاكره مستقله ، بل فقط وحده احوال
— اخراج « بليده » كما نوصف احيانأ — المترجم) .
وفى سبتمبر ١٩٨٢ بدأت فى اعطاء تلك الطرفيات للمشركين
فى مدينه رين فى الشمال الغربى بمعدل عشرة آلاف طرفيه
شهريأ . هذه الطرفيات لا تتيج فقط خدمه توجيهيه ، انما تقترح اقرب
موقع متاح يمكن للمستخدم اللجوء اليه طلبأ لخدمه ما ، وساعات
الشغل فيه ، وهلم جرا . بل ان النظام الهوائى يقدم حتى بعض
التخمينات اذا لم يكن المستخدم يتجهى اسما ما على نحو صحيح تملأ .
ذات هذه الأنواع من الطرفيات تتيج خدمات التسوق والجداول الزمنيه
لخطوط الطيران للمشركين فى ضواحي باريس ، او تتيج للجماعات
الريفيه منفذأ اليكترونيأ لحقوق التامين الاجتماعى ، او اجسارنيات
تصاريح البناء أو القوانين الزراعيه . بقيه الخن سوف تصبح على
الخط on line فى المستقبل القريب .

هذا ما عناه جزئياً جان كلود هيريل الموجه الحكومى للصناعات الالكترونية والمعلوماتية ، عندما خاطب مجموعة من متخصصى تقنية المعلومات الفرنسيين مؤخراً ، وقال ان الحاسوب ليس وحده الذى يزعج التأثير فى الصناعة ، بل ان تقنية المعلومات قد « تنصهر مبر كل بلدنا » . ووعده بدعم كامل من وزارة البحوث والتقنية للتأكد من حدوث ذلك الانصهار ، كما وعده بأن فرنسا تصوب لان تكون الاولى ليس فقط بين بلدان العالم الثالث ، بل فى كل مكان ايضا .

للمساعدة بالوفاء بذلك الوعد ، أعطى الفرنسيون اهتماما عن كثب بالجيل الخامس اليابانى ، يضعون الخطط للاستجابة له . وتقابلت مجموعة تعرف باسم « سيكو » SICO اختصاراً لـ « نادى نظم معلوماتيات المعرفة » Club Systèmes Informatiques de la Connaissance ، مكونة من علماء وصناعيين من كل من القطاعين العمومى والخصوصى ، تقابلت لنخطط لاستجابة فرنسية محددة للتحدى . أصدرت سيكو ، التى صيغت تحت مباركة « اينريا » INRIA اى المختبر القومى الفرنسى لعلوم المعلومات ، أصدرت مجموعة توصيات ، تقريباً فى ذات الوقت بالضبط الذى ظهر فيه تقرير الذى فى المملكة المتحدة . شملت هذه التوصيات الاكتساب الفورى لآلات فاكس VAX وليسب Lisp أمريكية الصنع للمقاصد البحثية — وهى توصية لا تتماشى كثيراً مع السياسة الحكومية بالشراء من داخل البيت ، وحتى كتابة هذه السطور ، لم تكن قد نفذت هذه التوصية بعد (الطرازات المذكورة هى سلاسل حواسيب كبيرة من انتاج الشركات الاميركية الكبرى — المترجم) . على أنه توجد توصيات اخرى أيضاً ، خلصت الى النصرف الفرنسى المفعم بالانشغال ، والراى الى تصميم وتصنيع الطريات والصلائد اللازمة لمفاسسة اليابان ، وبالأذات فى حقل النظم معرفية القاعدة . فى الواقع ان النظم معرفية القاعدة تستخدم أو يجرى تصميمها حالياً داخل مؤسستين فرنسيتين على الأقل ، هما شلوبيرجر — المتخصصة فى ادوات تحول البترول — والتى تعتبر الذكاء الاصطناعى من الاهمية بنا يكفى لان تؤسس مجموعة الذكاء الاصطناعى الملائكى لها ، والثانية هى « ايلف اكوبتين » التى تعالجت مع مؤسسة اميركية لتزويدها بنظام خبير لاجرائية الحفر عن البترول .

بالنسبة للفرنسيين ، لا يعتبر الامر برمته مجرد كلام . وربما كانت أكثر القبلات الرئيسية ضخامة جيمعاً هى « المركز العالمى لتقنية المعلومات والموارد البشرية » ، الذى كان من بنات افكار المؤلف جان —

جاك سيرفان - شرايبر . تمثلت حكومة جيسكار هذا المركز ، الا انه نال أيضا تبريكات متحصنة من حكومة ميتران (وكذلك نحو ٩ ملايين دولار كميزانية في عامه الاول ، وهي كمية جدولة بحيث تزيد بمقدار النصف تقريبا في عامه الثاني) .

تم تأسيس المركز في باريس ، ورسالته هي تدريب اناس من الخارج وتنمية وتوزيع تقنية المعلومات في البلدان الأقل نمواً . الافتراض هنا ، هو ان بلدان العالم الثالث لا تحتاج لتكرار الخبرة التاريخية للبلدان الصناعية ، بل الفخيم متجاوزة طوور التصنيع الثقيل ، والانتقال مباشرة الى العصر الالكتروني . هذا يتوافق تماماً مع سياسات الحكومة الفرنسية الخاصة بالتغلب مع العالم الثالث ، كما يتوقع أيضا ان تدفع فرنسا قدما في منافستها عالمية التقنية مع الولايات المتحدة واليابان .

هذه وحدها قد تكون مسؤوليات رهيبة بالنسبة لاي معهد مفرد ، الا ان سيرفان - شرايبر يتحدث بابتهاج الى الصلابة عن استخدام الحواسيب عمداً لتشكيل التفكير الاجتماعي والاقتصادي ، لتسيير « التجريب الاجتماعي » الذي سوف ينتفع منه الشباب والمطلعون والمسنون واية مجموعة أخرى يمكن أن تطرأ على العقل . وبالرغم من التحاق عالمي حاسوب اميركيين مؤقناً بالمركز ، واحتفاظ آخرين من الولايات المتحدة بعلاقات سائلة معه ، الا ان التدفعية الزائدة في ادعاءات المركز وتصويباته أبرزت الشكوك حوله من البداية : مهما يكن من أمر ، فان مشروعاً لمحو الأمية الحاسوبية قد بدأ في السنجال تحت مباركة المركز . وقد قال أحد علماء الحاسوب الأميركيين المربين : « انتظر حتى تدخل الأتربة لأول مرة في القرص الرخو floppy disk » ، آنذاك سوف يتنون لو أنهم كانوا قد رصفوا الطريق المواجه لهم أولاً » .

على ان النزاع لم يستغرق حتى كل هذا الوقت الذي نشأ به . لمرامى المركز المضاربة تسببت بالفعل حتى الآن في استقالة اميركيين وسويدي ونرويجي وتشيلي ، محتجين على التثوه الذي سببته المصالح الفرنسية الذاتية في الرسالة التي يقوم بها المركز نحو العالم الثالث . واستقال بروفيسور أم. آى. تى . (معهد ماساتشوستس للتقنية - المبرمج) سيموور بايبرت من عمله كشيخ علماء المركز ، شاكياً من التدخل السياسى في المرامى العلمية ، وفي استخدام المركز كعلاج للأزمة الاقتصادية الفرنسية . اعلن بايبرت أيضاً أن فرنسا تخوض مغامرة استثمار جديد ، أكثر منها أنها تقدم التقنيات الجديدة للعالم الثالث كاحسان محترم .

على انه ربما تكون اكبر مشكلة تواجه المركز هي النقود . فان ميزانيته الكريمة نذكرنا بكعكة ماري — أنتوانيت الماثورة ، بينما لا يوجد خبز يمكن التحدث عنه في شعب علوم الحاسوب بالجامعات . وثم كم معقول من السخيرة من الأولويات المالية للحكومة ، فيما بين صناعي وعلماء الحاسوب الفرنسيين أنفسهم ، رغم أنهم المكلفون بتنفيذ خطة فرنسا الضخيمة للتحويل لقائدة عالمية في الحوسبة والالكترونيات . ان نقد ميتران لبرامج التفكش التي تعوق التنمية التقنية ، يبدو شيئاً أجرف في رأى الكثيرين .

يبدو الخطة الفرنسية الضخيمة وكأنها تهاكى حقا الخطة اليابانية في تشكيلة متنوعة من الطرق التقنية ، ان لم يكن المالية أيضا ، وان كان لها أيضا بعض اللبسات الجالية Gallic المعينة (الجالية نسبة الى منطقة الجول Gaul القديمة الواقعة الى الغرب من جبال الالب ، ورغم أنها تضم مناطق في أكثر من دولة ، الا انه درج على وصف فرنسا بأنها بلاد الجول — أو الغال في الترجمات القديمة المتحررة — المترجم) . فهناك وزير للوقت الحر (أى وقت الفراغ — المترجم) مهمته هي ارشاد فرنسا لكيفية دخول النظام العام الاقتصادي الجديد للأتمتة والحوسبة ، والذي يمتد الفرنسيون أنه سيجلب لهم اسبوع شغل اثنى عشر . وبما ان الشغيلة في المجتمعات الصناعية ، يصابون بالفجر ، ويعانون من الإجهادات العصبية ، ويتحولون الى الكحول والجريمة واساءة استخدام العقاقير ، عندما لا يعملون يشتغلون كل الوقت ، فان وزير الوقت الحر مكلف بتقديم بدائل بناءة لتلك العادات السيئة . بل ان ما هو أكثر جالية هو ان الفرنسيين يتشاحنون ويهددون بعضهم البعض باتخاذ تصرف قانوني فيما يتعلق بالمصطلحات . ان الفرنسيين — كما البريطانيين — يظهرون أنهم يفهمون اين يقع مستقبل البقاء الاقتصادي لبلدهم . ما لم يعرف بعد هو اذا ما كان الفرنسيون سيستطيعون التغلب على الجدليات المثبطة لهم ، التي يبدو أنها ترافق تعهدهم لكل موضوع تقريباً .

اذا لم يفعلوا هذا ، فلن يكون السبب هو الانتقال للقيادة والرؤية في القمة . بعد علم من لقاء القمة في فرنساى حيث امان الوزر الأول (هذه غلطة والمفروض رئيس) (١٩٨١ — ١٩٩٥) — المترجم (لأول مرة أهمية العلم والتقنية للعصر الجديد ، وصل الى ويليامزسبرج بولاية فيرجينيا ، لحضور اللقاء التالي ، ومستعداً لعمل ذات الجدليات ، هذه المرة لاقت أطروحاته ترحيبا اكبر ، ونجح في الحصول على التزام بعمل مشترك أعظم فيما بين البلاد الاعضاء ، في

حتل البحوث العلمية والتقنية ، على الاقل في المشروعات التي تسد
لا ترى فيها بلاد التجارة الحرة اى تهديد تجارى .

اعترف كل من ناصحى السياسة العلمية البريطانيين
والاميركيين ، بانهم فوجئوا بأن العلم والتقنية قد دفعا الى مثل هذه
الاولوية لثانى مرة ، فيما بين رؤساء الدول الاوروبية واليابانية
والاميركية . وعبر كل من هذين الناصحين عن أمله فى أن التعاون
الدولى قد يتبع بالفعل . بالرغم من أن المشاريع المطروحة قد شملت
العلم والتقنية ، بما فيها آثارها الاجتماعية ، بل وشملت حتى جهوداً
مشتركة فى الروبوتيات المتقدمة (تتشارك فى قيادتها فرنسا واليابان)
الا أنها لم تشمل أية استجابة محددة لتحدى الجيل الخامس اليابانى .

الفصل السابع

المدخلات والمخرجات في لعبة المعرفة

من سنجاfore إلى جزيرة الزمرد (كناية عن إيرلندا — المترجم) ،
تتطلب الأمم وحكوماتها فجأة على الدور الذي ستلعبه تقنية المعلومات
في نهوم الاقتصادى المستقبلى .

سنجاfore — باعتبارها أحد الأمثلة — تتطلع على نحو تقليدى
إلى بيزنسات مثيرة للاهتمام لشعبها . وكثيراً ما تتصرف الحكومة هناك
كأحد الراسمالين المغامرين ، وتبذل المراحل الابتدائية للمشروعات
الطوبى التى تقدر إياها تستطيع الحفاظ على رفاهة واستقلال تلك الأمة
الصغيرة . وحيث أن من المعارف عليه أن معظم القيمة المضافة
(وبالقوى الربح) فى الحوسبة يأتى من الطريقات ، فإن الأمة
السنجاforeية تدخل بقوة إلى بيزننس الطريقات . على أن الإرباح العالية
ليست هى الجنب الوحيد ، فالطريقات لا تحتاج لمواد مستوردة — وهو
اعتبار مهم لأمة يتحتم عليها استيراد كل شئ حتى الماء — ومصنعها
هو العقل البشرى .

كبدائية ، تم تجهيز ثلاث شركات للطريقات بأرصدة حكومية .
ولتدبير طاقم الشغل لهم ، راحت سنجاfore ترسل المع شبلابها لمدارس
الخريجين فى الولايات المتحدة ، ثم تعيدهم إلى تدريب مع — الشغلانة
(on-the-job بمعنى مبلشرة عليها — المترجم) شديد ومكثف فى
واحدة من تلك المؤسسات الثلاث التى تتشارك معاً فى مشروع بمائسة
مليون دولار لحوسبة الحكومة السنجاforeية . كان من الممكن لهذه
المهمة أن تتم بصورة أو بأخرى ، إلا أن السنجاforeيين اعانوا عمل
برنامج للطةذة فى ذات الوقت منها ، يمر به شبلابهم . ولا يرعى مجلس
الحاسبوب القومى السنجاforeى هذه المؤسسات الطريقاتية الثلاث
وحدها ، بل أنه يتولى إدارياً المشروع نفسه أيضاً .

إيرلندا أيضاً ترى تقنية المعلومات شيئاً بالغ الأهمية بحيث
يستحق التنبيه ، ومن ثم تمنح خصومات ضريبية كريمة لشركات

الحاسوب التي تقيم نفسها في الجمهورية الأيرلاندية . بالإضافة لهذا ، يزود الأيرلنديون هذه الشركات الجديدة بالمهندسين الشباب بشروط مغرية جداً ، وذلك اعتقاداً منهم أن أي استثمار تقوم به الحكومة في التثريب مع — الشغلانة سوف يؤتي عائدًا غزيرًا من خلال سكان مستقرين ، تتوفر لهم الوظائف في تقنيات جديدة نظيفة سوف تكون هي المركز في حياة المستقبل .

أرسلت مؤسسة الحوسبة الألمانية نيكسبورف راصدا لها لمؤنبر الجيل الخامس في طوكيو في خريف ١٩٨١ . هذا الراصد عاد بتقدير عالٍ للفرص اليابانية في الوصول لمراميم الطموح ، وجدل بأنه كان يجب على مؤسسته أن تضع في اعتبارها دخول هذا الحقل . إلا أن الألمان يتصرفون دوماً على نحو محافظ . بالرغم من أن بعض بحوث الذكاء الاصطناعي تجرى في الجامعات الألمانية ، إلا أنه بعيد الاحتمال أن تتخذ الحكومة أية مبادرة لمقابلة التحدي الياباني .

طرحت « السوق الأوروبية المشتركة » خطة ، أضفى عليها اسم « ايسبريت » ESPRIT ، اختصاراً لـ « البرنامج الاستراتيجي الأوروبي لبحوث تقنية المعلومات » European Strategic Program for Research in Information Technology والذي سيكون مشروعاً تشاركياً بين بلاد الإي إي سي (الجماعة الاقتصادية الأوروبية — المترجم) ، للتعاون في الاليكترونيات الميكروية والروبوتات وهندسة الطريرت ، لكن حتى مؤخرًا منعت الانشقاقات القومية المعتادة الاتفاق على كيفية انجاز كل هذا .

على أن ثم اندفاعاً حاداً يائسا يعد بتبديل جسو التسلجر بين الأوروبيين . ففي ١٩٧٨ ، كان لدى أوروبا غائض قدره ٥ بلايين دولار في ميزان التداول التجاري في التجهيزات الاليكترونية . وبحلول ١٩٨٢ قفز الرقم الى قرابة ١٢ بليوناً عجزاً . هذا الهبوط الدرامى ، بدأ وكأنه أحد الاسباب التي اخذ يتشكل بالفعل بسببها ، في أواخر ١٩٨٣ ، برنامج اضطرارى لمدة ٥ سنوات ، يتم تمويله بـ ٥٠٠ بليون دولار . وبدأت الحياة تدب في ايسبريت . وعلى حشد كلمات أحد أعضائه . « أنا لم أر أبداً مثل روح الاستعجال هذه في أية تمهيدات دولية » . لقد كان ذلك نتيجة لدراسات استمرت علماً قام بها أعضاء في أكبر شركات الاليكترونيات الأوروبية ، حيث رسموا الخطوط الخارجية لما اعتقدوا أنه مرامي قابلة للانجاز في الاليكترونيات الميكروية، والطريرت، والذكاء الاصطناعي ، وأتمتة المكاتب والتصنيع المفاك حاسوبياً . وقد أملت لجنة موقودة steering دولية مكرنة من عشرين عضواً ، في التخلص

من مشاكل الانشغاق التي عاينت في التعاون الاوربي في الماضي [١١] .
في ذات الوقت ، فان ايسبريت المحاطة بالمديح ، هي مشروع تشاركي
بين انترناشيونال كومبيوترز ليميتيد البريطانية ، وكامباتي ديه ماسينز
بول الفرنسية ، وسيمينز الالمانية الغربية ، والتي تجهز خلال عام
١٩٨٤ مركزاً تشارك في ارسدته ، في بافاريا ، موجهاً للقيام ببحوث
الذكاء الاصطناعي .

أخيراً ، لعل القراء الذين تجاوزت أعمارهم الأربعين عاماً ،
يتلهم الفضول لمعرفة الموقف في الاتحاد السوفييتي . فممنذ سيوتنيك
وحتى الآن ، لم يكف الغربيون عن تلقي التحذيرات الشاملة من جيوش
المهندسين التي تسير خارجة من الجامعات السوفييتية كل عام ، وقد
تدبروا منذ المهد على حساب التفاضل وغيره من الموضوعات المفيدة
تقنياً ، وقد يملكهم الشوق على أن يبرزوا أولئك الاطرياء من نظرائهم
الغربيين ، يبرزونهم حسابيا ويبرزونهم هندسياً ، وعامة يبرزونهم ثعلبة .
مع معطيات مثل الاداء الفقير الواضح للعيان للقاذف الصاروخية
سوفييتية النصبيم والتركيب في لبنان في صيف ١٩٨٢ ، ومثل المشاكل
التقنية اللازمة لخط انابيب الغاز الاوربي ، تسرى أين ذهبت تلك
الجيوش الآن ؟

بالدليل تلك الجيوش لازالت موجودة . واذا لم يكن تعليمهم بذات
المنعة بالضبط التي كان يلح عليها من قبل ، فان السوفييت يقفون على
ذات القدرات المخية البشرية التي لاية أمة أخرى . على أن شيئاً لن
يكظم القدرات المخية أسرع من نظام سياسي واقتصادي جاسء يفشل
حتى في انتاج ما يتفق الجميع على أنه جوهرى للرفاضة القومية .
الحوسبة حالة مثالية في صميم هذه النقطة .

في أوقات سابقة ، بدأ علماء الحاسوب السوفييت مناطق اعجاب
شبه كامل في تقشفهم . ما كان ينقصهم في الصلائد المتقدمة الموجودة في
الغرب ، اختلقوه بنجاح من خلال البرمجة البارة . الا ان الذكاء
الاصطناعي بالذات بدأ يكمو . وفاجئنيابوم الذي كان طائراً مبكراً
(أى استيقظ مبكراً - المترجم) في مراقبة الحوسبة السوفييتية ،
وبالأخص عندما بدأ يعتد بها في الذكاء الاصطناعي ، والذي قام برحلتين
لللاتحاد السوفييتي في الستينيات ، بدأ يفقد تدريجياً اهتمامه بها أصبح
يتمثله كمشاشة مضجرة تملأ ؟

مؤخراً ، دعى كاتب دائم في طاقم جريدة بمثل مكانة الودول ستريت
جورنال الى المدينة الاكاديمية في نوفوسيبيرسك ، وهي مدينة جديدة

بنيت في مييبيريا في اواخر الخمسينيات واولائل الستينيات ، بمقصد محدد جداً هو تشجيع البحث العلمى الذى يمكن تنميته في وقت ما ايصبح تقنيات جديدة . وجد هذا الكاتب علاقة تكاد تكون معقمة تماماً من أية شبهة اتصال بين العلم والصناعة . فالعلم يسير في طريقه باللغة التجريد ، وحتى اذا لم يفعل هذا ، فان الصناعة لن تستبح اليه .

وتواصل الاعتبارات السياسية لعب دور واسع في العلم السوفييتى . لا يقتصر الامر على مجرد تعريض حقول معينة للدخول والخروج من حيز التفضيل . في الماضى كانت الورايات والسيريات cybernetics (علم دراسة نظم التحكم لدى الانسان وكيفية محاكاتها في نظم آلية او كهربية — المترجم) ، ممنوعة كاشياء ضد الماركسية ، (بالرغم من كونها مقبولة سياسياً في الوقت الحالى) ، بل ان العلماء الافراد يتخذون القرارات الخاصة بحيواتهم ، بينما التهديدات السياسية معلقة فوق رقابهم . (يتذكر احد العلماء البولنديين ان والده اشار عليه بجدية ألا يدخل حقلاً قد يكون للحكومة اية مقولات حوله ، ومن ثم عمل في حقل الرياضيات مفرطة التجريد ، ثم أعطى بدوره ذات النصيحة لابنه هو) .

يدعى معهد الحوسبة في نوفوسيبيريسك أنه نى حواسيب وبرمجيات خاصة بالآلة الصناعية ، الا ان اغلب المجموعات الآلية للمصانع باللغة القدم بحيث لا يمكن اقلتها للتحكم المحوسب . يتوقع السوفييت انفسهم ان تحل التسعينيات قبل ان ينتشر التحكم الحاسوبى في الصناعة السوفيتية . بل قد يكون ثم مزيد من التأخرات بسبب معارضة السوفييت ايدىولوجيا لشغل اشخاص المبيعات ، ومن ثم يتعين على العلماء انفسهم مغادرة مختبراتهم والذهاب من مصنع الى مصنع ، محاولين اقناع المديرين المتضمنين بتجربة الأفكار الجديدة [١٢] . ان ثم مغارقة في حقيقة ان الاقتصاد المخطط مركزيا الذى يمكن ان ينتقل اكثر من سواه بالتدقيق السريع والتدقيق للمعلومات ، هو نظام بالغ الرجعية عندما يتعلق الامر باذخار الانوات الخاصة جداً التى يمكنها ان تجعل بالفعل من التخطيط العقلانى حقيقة ممكنة .

يظن الاميريكيون ان ما لا يستطيع السوفييت تنميته منزلياً ، فانهم سوف يسرقونه ، وبالأخص كل ما يمكن ان يكون قابلاً للتطبيق في مجال التسليح . الا ان الحقيقة هي ان التجسس ليس سوى الملاذ الأخير . ان من الاسهل نسبياً شراء تجهيزات مستعملة في السوق الخارجية المفتوحة ، واذا كُنت الهندسة العكسية — تقيت قطعة ما من التقنية لرؤية كيف تشتغل — لربما يستنزف الكثير من الوقت

يبحث لن يكون ذات جدوى في سوق الحواسيب غفلة السفينة
(لهذا السبب تورط مصنعو الحاسوب اليابانيون في شراء مهندس
لاسرار آى بى ام) ، فانها تعد شيئاً ينفى بالفرض فيما يتعلق
بمراعى السوفييت . وفي النهاية يوجد التجسس . ان متابعين
الامن شىء ضرورى بالطبع ، لكن افضل حيلة هى ، كما يحاول
الجليتيون اظهارها بجدية ، هى تحقيق القيادة المالية .

خلاصة

لقد استكشف هذا المقطع استجابة تشكيلة متنوعة من الأمم للتحديات التي يطرحها العصر الجديد للمعرفة وتحديات الجيل الخامس الياباني . وقد بدأ بفرض حقيقة أن الأمر يحتاج لأكثر من مجرد الأقدام التقني لدخول المنافسة . فهو يحتاج للحكمة ، والرؤية ، وللعزيمة ، وكل ما يسمح لأمة ما بالاعتراف بالأخطاء ، والتصويب على مرامي واقعية . وهي مراراً ما تكون الذ سعادة من المرامي الأكثر تواضعاً ، الا أنها في هذه الحالة يمكن أن تعني أيضاً وبالمثل تملأاً ، المزيد من بعد الرؤية ، والمزيد من المرامي الرائعة — وللمبة المزمنة لتخطي العقبات المحتومة التي تقف دوماً في طريق الإنجازات العظيمة .

في أغلب الأمم التي اطللنا عليها ، لم تكن مشاكل مشاكل تقنية . لقد نجحت بدلا من هذا ، من قصر الرؤية من جانب أولئك الذين يملكون القدرة لكن تنقصهم الرؤية لهم أين يمكن أن تقع مصالحهم طويلية الأجل . ان لدى بريطانيا — وحتى فرنسا — على الأقل ميزة لا تقدر ولا تحصى بها الولايات المتحدة ، هي أن حكوماتهم اقررت رسمياً بشأن التحدي الياباني لن يقابل بمجرد فرك اليدين ، أو الإنكار ، الى آخر صيغ ايهام النفس . بالرغم من أنه يوجد هنا وهناك في الحكومة الأميركية البعض من أولئك الذين يفهمون المشاكل فعلا ، فان ثم احتمالا أصيلا قائماً ان الولايات المتحدة ليست مستعدة بعد — عبر تركيبة من الحسوسون (myopia عيب في الإبصار يترجم أحياناً للاستسهال قصر النظر — المترجم) والابتذال والقصور الذاتي العالم ، ليست مستعدة لأجبال النتائج مما خبرته بالفعل مع اليابان في حقول الصلب والسيارات والالكترونيات المستهلك . هذا يكفى في حد ذاته للتساؤل حول لاي مدى نحن كبشر ، كائنات نهبه حقا ؟ .

الجزء السادس

الاستجابة الأميركية

الفصل الأول

أميركيون يرتجون

في يناير ١٩٨١ عاد البروفيسور آرفيند في أم آى تى ، من اليابان بتقرير مبكر على مشروع الجيل الخامس ، وهو ذات التقرير السذى وضعه هايجينباوم في كومة « للقراءة في وقت ما » في ستانفورد قبل ذلك بعدة شهور . عرض آرفيند التقرير على مايكل ديرتوزوس ، وهو بروفييسور وموجه مختبر علوم الحاسوب في أم آى تى . كتب ديرتوزوس ما يلى في مذكراته : « أنا مذعور . ان زملاى مسترخون جداً تجاه هذا ، ويخبروننى انى ابالغ في رد الفعل » . كان احد الاثياء اللى اتعبت ديرتوزوس هو تلك التشابهات بين الخطة اليابانية وبين الخطط طويلة المدى في أم آى تى . نيبا بعد كان يمزح قائلاً : « لقد شعرت كما لو ان شخصاً ما كان يقرأ بريندا ، وأنا من مواليد اوروبا ، حيث الرجال العريقون لا يقرمون بريد بعضهم البعض » . في هذا لم يكن معنى فعلا ان اليابانيين كانوا يستنسخون خطط ام آى تى (وحتى لو كانوا يفعلون هذا ، فان هذا كله ليس الا جزءاً من العلم ، حيث الأفكار مفتوحة لاي شخص) . ما اعتقد فيه ديرتوزوس هو ان هذه الخطط هى الخطط الوحيدة ذات المعنى في البحوث طويلة المدى للحوسبة ، ومن ثم بطبيعة الحال ، كان لابد لليابانيين ان يصلوا الى ذات خطط ام آى تى ، او كذلك اى اناس آخرين يفكرون في المشكلة بمعنىة .

بالرغم من عدم لا مبالاة زملائه ، نخرت الخطط اليابانية في عقل ديرتوزوس ، وارسل في نوفمبر ١٩٨١ خطابات لشيوخ المكثيين التنفيذيين chief executive officer (تعنى كبير المديرين - المترجم) في هانيويل وآى بى ام واينتيل وداتنا جنرال وديجيتال ايكويبيمنتس كورپوريشن وكنترول دانا كورپوريش ، والى وكالة المشروعات البحثية المتقدمة بشعبة الدفاع ، يحذرهم فيها من الخطر القادم . في هذا الخطاب طرح ديرتوزوس بعض الأسئلة ، وبالأذات

حول وقع النشاط الياباني على بحوث علوم الحاسوب في الولايات المتحدة ، وحول « الابتكار الواضح لخطة طويلة المدى مناصرة » متكاملة وطموح وشرسة ، لدى شركائنا » ، وحول الابتكار الجذري للبحوث لدى صناعة الحاسوب الأمريكية في العديد من المساحات التي تضمها الخطة اليابانية أهدافاً لها . « هل نحن مزعجون بلا علة » أم أن هذا مهم بما يكفي لشحنا معاً الى مناقشة مناظرة ؟ » . وتقدم ديترووزوس بام أى تى كومتع لأية مناقشة كهذه .

ما حدث هو أن بعضاً من أولئك شيوخ المكتبيين التنفيذيين كانوا يأخذون التحدى الياباني في الحوسبة على محمل الجد حقاً ، ليس في البحوث فقط ، إنما في التصنيع بالمثل أيضاً . ردت كل من أى بى ام وديجيتال على ديترووزوس بأن أناسهم كانوا يضعون الجبل الخامس نصب أعينهم . وكان ويليام نوريس رئيس كنترول داتا ، قد تمثل بالفعل مقابلة لمناقشة الجهود التعاونية الممكنة بين مؤسسات الحوسبة ، ودعا كل من ديترووزوس وجوردون بيلل ، نائب الرئيس للهندسة ، في ديجيتال ، لالقاء خطاب في تلك المقابلة ، التي أمكن لها أن تعقد بعد شهر قليلة في فبراير ١٩٨٢ في أورلاندو بفلوريدا .

بالنسبة للعديد من تنفيذي القمة المجتمعين ، كانت هذه المقابلة أول لقاء لهم بالجبل الخامس . بين هؤلاء كان ريتشارد دولووييه ، الأمين التحتى للدفاع (Undersecretary) ناطق وكيل الوزارة في الدول الأخرى — المترجم) ، الذي كان يستمع باهتمام بالغ .

التي ديترووزوس بما رآه مسائل كبرى . جادل بان التنمية اليابانية كانت « طبيعية بقدر ما هي لا مفر منها » ذلك لأنها « تنسجم مع توجههم التقني ، واقتارهم للموارد الطبيعية ، مع وجود مورد كثيف تقنيا يمكن للجميع إمتلاكه ، ولا أحد يستطيع استغلال المعلومات ! بالنسبة للولايات المتحدة ، تعد هذه التنمية أمراً حاسماً ، إذ أنها تضرب في قلب قيادتنا تقنيا للعالم . وبمصطلحات غليظة ثالثة ، هي تجبرنا على السؤال عما إذا كنا نريد أن نرى بعد عشر سنوات من الآن صناعتنا الحاسوبية في ذات الشكل الذي عليه ديترويت اليوم » (ينصد انهيار صناعة السيارات الأمريكية ، وتحديدأ على يد السيارات اليابانية — المترجم) . إلا أن ديترووزوس مضى الى القول ، أن هذا التحدى يمكن أن يحول الى فرصة ثبته إذا ما قبلته الولايات المتحدة على نحو صحيح .

بعد ذلك رسم ديترووزوس الخطوط الخارجية لتصويراته للاستجابة الناجحة . ان لابد لها أن تشغل جيداً داخل نظام المؤسسات

الحرّة الخاص بنا . ان عليها أن تكون استجابة « ايجابية أمريكية أكثر منها مدخل اقتراب سالباً يابانياً » . ان عليها بذل قصارى الجهد لتحسين الانتاجية ، وعليها أن تركز البؤرة على البحوث والتنبيسة عالية التقنية طويلة المدى . وصنع ديترووزوس عدداً من الطروح النماسكة : سلف ضريبية قصيرة المدى لا يستهان بها ، للمشروعات البحثية طويلة المدى . كونسورشيام للمعاهد البحثية اللاربحية ، للخدمة كمحدد الهوية ، وكنزل استيضاح (clearing-house) يعرف في البنوك عفننا باسم غرفة المقاصة - المترجم) ، للجهود البحثية في الشركات المتعانة بهدف المساعدة على تقبل الازدواجية في الجهود ، وهلم جرا .

يتذكر ديترووزوس هذه المقابلة ، بانها كانت مقابلة مثيرة تملها ، وملينة بحس شائع حول الاستمجال والرغبة في التعاون . بعدهما ركب الى المطار في شاحنة منمنبة minivan ، ووجد نفسه ينلفت حوله في الاناس الموهوبين في هذه الشاحنة (ويحسب قيمتهم المسافية ، والتي تشخصها بملايين عديدة من الدولارات) ، والذين كانوا يتداولون الأفكار فيما بينهم . هنا اعتقد في ان المقابلة كانت نجاحاً عظيماً .

لقد كان على حق في تقديره . لقد كان لمقابلة أورلاندو التي عقدت بالدعوات فقط وكانت مغلفة على الصلحانة ، نتيجتان ملموستان . الأولى انها قادت الى تشكيل «مؤسسة الاليكترونيات الميكرووية وتقنية الحاسوب » ، وهى كونسورشيام لمصنعي الاليكترونيات ، سوف يكون لدينا مزيد نقوله عنها الآن . والثانية انها تساعد على تركيز البؤرة على بعض الخطط في وكالة المشروعات البحثية المتقدمة (أريا) التابعة لشعبة الدفاع ، وهى خطط كانت في مراحلها الجنينية ، لكنها تفتقر في الوقت المبكر هذا لزخم الدفع .

وجزئياً ، كنتيجة لما قد قدمه في أورلاندو ، دعى ديترووزوس لتقديم موجز أمام مجلس علوم الدفاع التابع لشعبة الدفاع في أكتوبر ١٩٨٢ . هنا أكد على تصديحات الصلائد ومعمارية النظم التي يطرحها الجيل الخامس . وصنع « مراعاة وجدانية » كما كان له أن يصفها فيما بعد ، من أن التحدى الياباني يجب أن يؤخذ على محمل الجد ، ذلك لأنه قد تكون له عواقب عسكرية وتجارية وجيوسياسية ذات شأن . مرة أخرى راح يتوسل برنامجاً قومياً باعتباره الطريق الوحيد للملوس لمقابلة هذا التحدى . فيما بعد تم اخبار ديترووزوس أن مجلس علوم الدفاع قد انطبع بها قاله ، وأنه كان ثم اتفاق عام سواء على جدية المشكلة أو على مدخل الاقتراب الذى طرحه عليه . الأبعد من هذا أن كان ثمة تعاطف في شعبة الدفاع نحو حتمية بدء برنامج جديد .

« كما تعلم ، لقد احتاج الأمر للكثير من الإلحاح لابتدأ برنامج جديد ، لكن كان ثم دعم كبير لما طرحه ، وإذا وصلنا جبيما الدفع ، نسوف نستطيع أن نحيل ذلك الى حقيقة » .

استمع ديرتووزوس لهذه الكلمات المشجعة بعد نحو سبعة اشهر من اليوم الذى افتتح فيه أيسكوت رسمياً أبوابه وخططه وتمويلاته ، واصبحت كلها آمنة فى أملكها .

على انه اذا كان البعض قد ارتج لمشروع الجيل الخامس، فان هذا كان محصوراً فى مجموعة صغيرة ، ولم يمس بالكاد أغلب محترفى الحوسبة الاميركيين ، بما فيهم أولئك الأكثر ترجيحاً أن يتأثروا به . على سبيل المثال ، بدأ الجيل الخامس للكمبيوتر وكأنه أحسد أكثر الاملائات أهمية أبداً ، فى التاريخ الموجز للذكاء الاصطناعى ، وتوقعت أن يشاركها تلك الاثارة ، كل من له علاقة ببحوث الذكاء الاصطناعى بالذات والحوسبة عامة . وفى اغسطس ١٩٨٢ ، وبالصضبط بعد عودتها هى ونايجينباوم من زيارتهما لايكوت ، ذهب نايجينباوم الى مقابلة فى « الجمعية الاميركية للذكاء الاصطناعى » فى العاصمة واشينجتون . وعندما عاد راحت ماككوردك تساله بشفف : ماذا كان يقول محترفو الذكاء الاصطناعى فى القامات ، حول الخطة اليابانية ؟ وراح نايجينباوم يقرر اخباره السيئة : انهم لم يكونوا يقولون اى شىء على الإطلاق . لا مرح ، ولا مناواة ، ولا اى اهتمام كائناتاً ما كان . ولم تكن تلك المرة الاولى ، التى راودت فيها ماككوردك بعض الشكوك الذاتية الجنية فى الأهمية التى علقها على الجيل الخامس . ولم تكن تلك المرة الاولى التى تمود فيها الى الوثائق اليابانية لتذكر نفسها بما احتوته تلسك الوثائق من املانات تعد بحدث العصر .

لكن لماذا كان الاميركيون بهذا البطء فى الامساك بالمغزى الكبير للجيل الخامس ؟ الإجابة مركبة ومتعددة الجوانب ، الا ان تحليلاً مضيئاً جاء من جورج اى. لينداموود من مكتب طوكيو لـ « مكتب الولايات المتحدة للبحوث الملاحية » . ففى سبتمبر ١٩٨٢ ، وبالصضبط بعد أن سكنت ماككوردك من شكوكها الخاصة ، وبالصضبط قبل أن يخاطب ديرتووزوس مجلس علوم الدفاع ، أعد لينداموود جلسة خاصة فى المؤتمر الدولى السادس لهندسة الطريلات ، الذى حدث أن انعقد فى تلك السنة فى طوكيو ، حيث راح قدامى أعضاء أيكوت يصفون الجيل الخامس للأجانب الذين حضروا الى مؤتمر الطريلات .

كتب لينداوود يقرر : « رد فعل الكثير من الضيوف كان عدم التصديق . والتقليد هم من كانوا صريحى المناوأة . وبعد أن افقت من صدمتى الاولى من سلوك بعض زملائى من أبناء الوطن (الذين كانوا على اية حال ضيوفا على عرض اعد خصيصا لهم) ، حاولت تشخص ما الذى حرك مثل هذا رد الفعل القوى . بمناقشة هذا فيما بعد مع زملائى فى العمل ، خلصنا الى انه ربما كان السبب هو الابهام فى خطط ايكوت ، لتحقيق ما اعترف الجميع بأنه مرامى بحثية طموح تهايباً . »

اعتقد لينداوود فى انه ما من بلعث اميركى قد يجرؤ على تقديم مثل هذه المرامى البحثية الطموح والمكلفة ، على قاعدة من مثل تلك الخطط البهيمية . وحتى لو فعل ذلك ، فان الامر لن يقتصر على انه لن يتلقى الارصدة المطلوبة ، بل ان من المرجح أن يعرض للخطر مصداقيته فى اكتساب اية ارصدة مستقبلاً . على العكس من هذا يجادل اليابانيون بأن « ابهامهم » امر ضرورى ولا يمكن تحاشيه ، بل انه امر مرغوب فيه فى المشروعات طويلة المدى للبحوث القاعدية » .

وخلص لينداوود : « من ثم فان رد فعل المستمعين فى طوكيو فى الخريف الماضى ، قد لا يكون موجهاً حقاً الى مشروع G 5 (اى الجيل الخامس - المترجم) ، فى حد ذاته ، ولا حتى الى التحدى الذى يمثله للتفوق الاميركى فى علوم الحاسوب . بدلاً من هذا لمسه كان مدفوعاً بالشروط التى يجب على العلماء الاميركيين ان يصنعوا استجابتهن للأمر فى ظلها » [1] .

بكلمات أخرى ، لقد بدا ان سلسلة من الظروف التى سوف نفحصها فى هذا المقطع ، تدفع الاميركيين تجاه حذر وسواسى ، مع تشكك ملابس له تجاه أولئك الأكثر جرأة . لقد كان الامر كما لو أن شاباً بشوشاً جسوراً بل شبه طائش ، قد استقر فى اوساط العمر ذات الحرص الشكاء . مرة أخرى ، لعل الامر كان مجموعة من الاشياء الأخرى ، ولعله كان كل شيء مركباً معاً . على أنه ما بدأ أوضح من أى شيء آخر ، هو أن اليابانيين قبضوا على زمام المبادرة ، وأن أى شيء قد يفعله الاميركيون — أو بقية العالم — لا يعدو كونه مجرد استجابة للتحدى اليابانى .

الفصل الثانی

هل ثم مزيد من الأبطال الأمريكيين ؟

في احدى نهائيات الاسبوع الشتوية في يناير ١٩٨٢ ، وبالضبط قبل مقابلة أورلاندو ، كانت ماككوردك وزوجها - وهو عالم حاسوب - ضيفين على منزل جوين وجوردون بيلل في ريف ماساتشوسيتس . تجولت بهما جوين بيلل في « متحف الحاسوب » الفائق الذي تديره ، ومع خططها له اذا ما كان قد نفذ بالمقياس الصحيح ، وهي الا يكون مجرد متحف للحاسوب ، لكن متحفاً للمعالجة الاجرائية للمعلومات ، اى يكون نسخة العصر الجديد من « المتحف الامريكى للتاريخ الطبيعى » .

مع تبيذ المساء ، وبينما راحت جوين بيلل تشتغل بالابرة في صبر عبر كتاب لتصميمات قائمة على تخطيطات لدوائر متكاملة ، وتحول تلك التصميمات الى وسائل إنيقة ، كانت ماككوردك تقمع اشتهاؤها لواحدة من تلك الوسائد ، بتحولها الى جوردون بيلل واثارة موضوع الجيل الخابيس اليابانى . الواقع انها لم تكن متأكدة من انه سيمع عنه ، بالكاد ككل من كلمته عنه فيما بعد .

الا ان جوردون بيلل ، نائب الرئيس للهندسة في ديجيتال ايكوبيمينت كوربوريشن ، تنبه على الفور . لقد كان خمسة من باحثى « دى اى سى » جزءاً من المندوبية الامريكية لؤتمر الجيل الخامس في سوكيو . وكان بيلل ، على العكس من الكثير من زملائه الصناعيين ، يأخذ الاعلان اليابانى بجدية بالغة . لقد كان يعرف عنه اكثر مما تعرف ماككوردك . وبدأ يقدر سماته التقنية ، المثيرة للاعجاب ، أحياناً ، والحاسبة أحياناً أخرى . وراح يتكلم ، كعادته دائماً ، بانصاف جمل ، تتفجر الكتابات من داخله ، وفراعه تتطوحن في الهواء كنزاعى عسكري المروء (بالنسبة لبيلل تأتى الافكار كما لو كانت فى ساعة ذروة مرورية) ، ويضحك ، ويتأوه ، ويدق على الارىكة المجاورة دقات متواصلة يؤكد على ما يقول . لقد كان مزاجه يتأرجح ما بين النشوة (« اية رؤية يمتلكها أولئك الجدعان ! ») ، والتجهم (« هل يمكن حتى ان توجد اية

صناعة امريكية للحاسوب بعد عشر سنوات ، اذا لم نعم بالاستجابة
السديدة لليابلان ؟ » .

في الصباح التالي وضع مالكوردك في مكتبه ، والتقى أمامها بما
يفوق قدرتها على القراءة ، من ملاحظات خصوصية له على الحوسبة
اليابانية . ونظراً لأن لبيل سمعة في كونه أكثر فصاحة في الانجليزية
الجسدية (أى بالإشارات - المترجم) من الانجليزية العادية ، فتد
كانت منجاةً لمالكوردك أن تجد تلك الملاحظات ملحوظات للمحة
ورشيقة ، وأغلب الأحيان مرحة . ودائماً دائماً كانت ملحوظات
واضحة .

لقد كان بيل منتبهاً للخطر . وكان تنبيهه هذا ذا شأن . فعندما
يسمى أعظم المصممين الخلاقين في الحواسيب ، أولئك الأفراد الذين
غيرت أفكارهم من شخصية الحوسبة ، فإن جوردون بيل يظهر في كل
القوائم التي يكتبها الجيخ ، وكثيراً ما يكون على القمة فيها . انه
معروف بأفضل ما يكون من خلال معيارية أجهزة حواسيب الاطمار
الرئيسي من ديجيتال سواء المنهنة او متوسطة الحجم الرائدة من
طرازات بي دي بي ٤ ، ٥ ، ٦ ، ١٠ . هذه الآلات جلبت الحوسبة العلمية
الى المختبر ، وأدت بقدرة مقبولة ومفيدة ، لكنها كانت تباع بعشرات
او مئات الآلاف من الدورات ، لا بالملايين منها . ان جمال تصميم بيل
لهذه الآلات يقع في حقيقة أن المنهنة قد تحققت بفضل المعيارية نفسها ،
وبفضل الطرقات التي ساعد بيل على تصميمها لتجربة هذه الآلة ، ذلك
لأن التكامل واسع القياس للكونات ، لم يكن قد ظهر بعد . وبفضل
خلاقية بيل الولود ، أصبح لأجهزة البي دي بي من ديجيتال القيادة
الوطيدة للسوق سواء في السعر أو في الأداء .

في أواخر الستينيات ، ترك بيل ديجيتال ، ليلتحق بإحدى كليات
جامعة كارنيجي - ميللون ، الا أنه لا يزال مستشاراً لديجيتال ، وكان
شيخ معماري بي دي بي - ١١ . هذه الآلة سرعان ما أصبحت الآلة
المفضلة للمختبرات عبر العالم كله . فرقى تصميمها وسهولة تناولها
واقتصاديتها تحدثت الى المبرمجين ، كما تحدثت سيارة التويوتا الى
السائقين .. وفي وقت ما عاد الى ديجيتال ككاتب رئيس للهندسة ،
الا أنه لا يزال يحتفظ بروابط مقربة من زملائه الجامعيين .

وعبر بقية شتاء ١٩٨٢ وبيع هذه السنة ، واصل بيل الانزعاج
من اللابلاية الواضحة ، لدى أغلب رفاقه من رجال الصناعة نجاح
ما اعتبره تهديداً مهيباً طويل المدى لصناعاتهم . حتى بين أولئك الذين
أخذوا التهديد على محمل الجد ، لم يبد أن هناك أى اتفاق بينهم على

ماهية التصرف السديد . كانت احدى الافكار شركة مغامرة تضامينية joint venture تشترك فيها شركات عديدة ، لكن ما هى الصيغة التى يجب تشكل بها هذه الشركة ؟

لقد كانت مجموعتان مختلفتان تسعيان للتحالف داخل الصناعة . واحدة هى « تعاونية بحوث اشباه الموصلات » ، وهى برنامج مدعوم من الصناعة ، خطط له ان يصب الاموال فى مختبرات البحوث الجامعية لتنمية معدات جديدة ، ويعتبر هذا الدعم دفعا مسبقا للاتاوات المستحقة لهذه الجامعات التى سوف ترخص وتصرح لهذه الشركات بما تنجزه من تطويرات . وبطول خريف ١٩٨٢ ، اشتمل اعطاء هذه المجموعة تقريبا على كل مصنع لاشباه الموصلات فى امريكا باستثناء ايه تى آند تى ، وكان الأكثر محورية هو أنها ضمت آى بى ام .

المجموعة الثانية هى تضافرية الالكترونيات الميكروية وتقنية الحاسوب، Microelectronics and Computer Technology Corporation والمعروفة باسم « ام سى سى » ، وهى التى تم تمثيلها خلال مقابلة أورلاندو ، وهى ننضم اعضاء اقل كثيرا ، وكذا فان مستقبلها اقل يقينية بكثير . ومؤخرا فى ربيع ١٩٨٢ ، واثناء طيران بيل وبيرووس ديلاجى — مدير التخطيط الاستراتيجى فى دى اى سى ، والذي حضر مؤتمر الجيل الخامس ، ويشترك مع بيل فى مشاغله — طيرانها لحضور مقابلة هذه المجموعة حديثة التشكيل ، راحا يتحدثان عن كيف سيمكن لهما هز رعاقيهما من الصناعيين ، لاجراجهم من الاستفراق اليومى فى التحسينات الصغيرة والمستمرة فى المنتجات التى لديهم فعلا ، وكيف يقدمان لهم شيئا قد يستحوذ على خيالهم للمستقبل البعيد . وبناء على الاستهلال الممثل فى « ام سى سى » ، رأى بيل فرصة لخلق برنامج تعاونى على غرار نظيره اليابانى ، يهدف لاجراء التطويرات التى بدت أبعد بكثير من مجرد تنمية منتجات حالية . وقال بيل فى عقله : « يجب أن تتولى ام سى سى البحوث التى كانت زائدة التكلفة بالنسبة للمؤسسات المنفردة ، والاثمد صعوبة تقنياً من أن تتناولها مختبرات الجامعات » .

الآن يقول بيل : « حسنا ، لقد قمنا برمية الكرة الخاصة بنا » . وتأكيدا الهبت هذه الرمية خيالات البعض . فى ١٢ اغسطس ١٩٨٢ أصبحت ام سى سى شركة تضافرية ، وأصبح لها جدول أعمال طموح مبدئيا ، سوف تركز على أربعة برامج تقنية متقدمة طويلة المدى، تضم تعبئة Packaging الالكترونيات الميكروية ، والمعماريات الحاسوبية المتقدمة (وهو برنامج يمتد ما بين ثمانى الى عشر سنوات ، يركز البؤرة على المعماريات اللازمة للنظم معرفية القاعدة ، والذكاء

الاصطناعي ، وتطبيقاتها - او باختصار الجيل الخامس الاميركي [٢] ، والكاد / كام . التي تنمو من انتاجات مجموعة المماريات المتقدمة ، وبرنامج يهدف لكسب تحسين ذي رتبة ضخامية ، في فعالية وتطبيقات الطرليات .

هذا التصميم الفخيم يتصور ميزانية سنوية لام سى سى تتراوح من ٥٠ الى ١٠٠ مليون دولار ، بعد فترة الهداية ، وان يكون المشاركون اما ماسكى أسهم يوفران الارصدة لبرنامج تقنى واحد او أكثر ، واما بمجرد مرافقين ذوى انقباس أكثر محدودة .

الا انه على الرغم من رؤية بيلل متقدمة العاطفة - وسجله الطويل من الابتكار الصائبة العديدة في الماضي - فان ام سى سى لم تحظ حتى نهاية العام سوى بتوقيع ديجيتال ايكويمينت كورپوريشن ، وكنترول داتا كورپوريشن ، وسبيرى . بينما لازالت عبوة الاعضاء المحتملين مثل زيروكس ، وانتل ، وهوليت - بلكنارد ، وتكسانس انسترومنتس ، وآى بى ام ، عازقة عن المشاركة . حتى لو كان الامراذ من تلك المؤسسات مقتنعين ان بيلل ربما كان على حق مرة أخرى ، فان ام سى سى أثارت من الاسئلة قدرًا يساوى ما اجابت عليه من أسئلة . من اين ستأتى كل هذه الاموال ؟ ان كلا من هذه المؤسسات تتوسع تمويليا فقط بما يلاق التزاماتها اليومية . من اين سيأتى الناس ؟ ماذا سيكون موقف شعبة العدل تجاه ما قد يكون مخالفة للقوانين المضادة للتوائق (تترجم antitrust أحيانا الى مضادة للاحتكار) ، وهى غير حقيقة لان المقصود هو رقابة التحالف بين الشركات تحت أى شكل - المترجم) . واذا وضعنا تصورات الخطط جانباً ، فما الذى يفترض أن يحدث فعلاً ؟

الأبعد من هذا ان ام سى سى كانت تنافس جيالا ، بما يمكن اعتبارها . حتى كومة اثرية في اليابان . على سبيل المثال . اوصت المجموعة الدراسية الدولية لام سى سى بالاجهاج : " أن يكون تحنل المختبر الخاص بتنمية المماريات بعد - فون - النيومانية هو بالو آلتو ، للانادة بميزة الخبرة في ستانفورد والمعاهد الأخرى التى لها بعض الخبرة في هذه المساحة ، الا ان مجلس موجهى ام سى سى تعامل ببرود مع الفكرة ، متخوفاً من ان التقنيين من مؤسست الحوسبة في الشرق والغرب الأوسط ، قد يختارون بعد أن يقضوا عابرين اجازة في " حزام الشمس " ، ان يبقوا هناك للأبد . بعد ذلك ، اعلنت ام سى سى في اواخر يناير ١٩٨٣ ، أنه قد أصبح لها رئيس وشيخ للضباط التنفيذيين جديد هو الاميرال يوبى براى

اينمان ، الذى كان «نقى أسئلة سرية» (Quiz Kid) يقصد بها التلميذ النابغة - المترجم ، وتخرج من كليته فى سن التاسعة عشرة ، ولقد اشتهر بالعبارة لأول مرة كالرأس الجندى لوكالة الأمن القومى ، ليخلف شخصاً لم يسمح عنه الناس ابداً ، فى وظيفة فى وكالة لم يسمح احد عنها ابداً هى ايضا . الا ان « ان اس ايه » هى فى الواقع أكثر وكالات الذكاء (intelligence) تترجم عادة مخبرات ، وقد سخر د. فؤاد زكريا بشدة من هذه الترجمة ذات مرة ، وكان على حق كما هو واضح من تبين المعنيين - المترجم (فى الولايات المتحدة تدعى وكالة ، وبالتالي ربما ، هى أكثر الوكالات الحكومية استعماداً sophisticated فى استخدام الحواسيب .

خرج بوبى اينمان ليصبح شخصية عامة ، كى يطمئن المشاعر الغاضبة ، بعد ان أخبر أحد مربيه أحد المفسرين (اى مترجماً لمورياً - المترجم) وبروفيسوراً ان الان اس ايه ، تلك الحق فى مراقبة اشغال علماء الحاسوب المشتغلين على علم السرية (cryptology) اى علم تأليف الشفرات - المترجم) ، ومنعهم من تلقى الرخص او التميم الحر لشغلهم فى الجرائد العلمية العادية ، اذا ما بدا ان هذه الدراسات تعارض الأمن القومى . ذهّل المفسر لهذا ، وجند سيناتور ثم الاعلام ، فى غضبته هذه . وثار حق الاكاديميين على ما راوه خوفاً ليس فقط لحرمتهم الاكاديمية ، بل لحقوقهم الدستورية ايضا وينقص القدر . هنا تقدم اينمان وابدى عرفانه لكل من طرفى الصراع ، ودعا الى « حوار » بين جماعتى الاستكفاء والاكاديمية ، أسفر عن نوع من الرقابة الذاتية من جانب العلماء ، صارم لكس طومى ، ولا يزال حتى الآن يؤدى الغرض منه .

الا انه بدأ من ذلك ان اينمان يرى مسألة السرية كمجرد عرض لمشاكل قومية أضخم بكثير جداً . سار بالفكرة خطوة ابعد ، واستخدم عبارة فى خطاب له امام « الجمعية الأميركية لتتدم العلم » ، قدر لها ان يستشهد بها على ابعد ولوسع تدى . قال : ان التقنية الاميركية لا تتسرب للخارج ، انما تتزف . ويمنع الأمن القومى يجب وقف هذا التزيف فوراً [٢] .

على ان ام سى سى ليست لها القدرة التى للان اس ايه ، او حتى تلك التى للسى آى ايه (وكالة الاستكفاء المركزية - المترجم) التى كان اينمان موجهاً منتدياً بها قبل منصبه هذا مباشرة . تبنت لها القدرة كى تقترح سياسة قومية ، او أن تفرض نفوذها على تشريع ، والاقبل كثيراً من هذا ان تطالب بأرصدة . بالرغم من أن لقاء اينمان اتبع بعض

المزيد من الشركات بالالتحاق بام سي سي ، بحيث وصل عدد المشتركين الاجمالي الى عشرة ، فان الاميركيين انفس ليس لديهم « مايبي » تحول وتنسق لهم مثل هذا الجهد ، وليست لديهم الخبرة لعمله بانفسهم ، وليس لديهم مختبر مركزي على غرار ايكوت ، وجد كي يوجه البحوث ، ويغلف لغايات جاهزة من المشروعات .

هل يستطيع ايمان ان يكون قائدًا كاريوزميًا مثل فووتشي ، يسوق كل شيء بطاقته ورؤيته ؟ هل يمكنه تقليص الجبال الى حجبها الصحيح ، من خلال اقناع المؤسسات المشاركة بانه لا بد من تحمل قدر ما من المخاطرة ، بل وقدر ما من التضحية من اجل الخير العام على المدى الطويل ؟ وهل تلك المؤسسات التي نأت بنفسها عن مرامي ام سي سي وشيه - جيلها - الخامس ، تقنع حاليًا بالمخاطرة بالازمنة . وهل يستطيع ايمان ان يجتذب كيا فووتشي نحو اربعين او اكثر من الشيف اللامع المستعد لتضحية مالية فورية والراهنة بمستقبلهم ، ليجتاز اقتناعهم بان ما سوف يفعلونه هو بالاهمية الكافية لانفسهم ولبلدكم بما يستحق التضحية والراهنة ؟ ان مهارات ايمان ذات الشأن بمهارات سياسية لا تقنية . ان فووتشي ليس بالمهارة البيروقراطية التي لا تبتلع الا ان له عمق البصيرة والسيطرة التقنية ولن تجده في مكتبة البيروقراطي الانتيق ، انما في ارضية ايكوت يقود خطى ناضجه الشبان .

هل ثم مزيد من الابطال الاميركيين ؟

الفصل الثالث

آى بى ام و ايه آى

تردد الكثير من الهواجس المختلفة أثناء مؤتمر أكتوبر ١٩٨٠ للجيل الخامس ، حول الخطة اليابانية . برز عدد من الاعتراضات على خطط بعضها ، وطرح عدد من الاسئلة حول استطاعة البشر تحويل المؤسسات الاجتماعية لتتوافق مع الاحتياجات الجديدة . أثناء جلسة المؤتمر الأخيرة ، والتي كانت عبارة عن استعراض موجز مع ممثلى الولايات المتحدة والمملكة المتحدة وفرنسا ، وكذا اليابان ، بدأ أن أكثر المسائل أهمية قد جرى الحديث فيها فعلا ، حتى تلك التي لم يكن يمكن الاستقرار عليها بعد .

تطلع البروفيسور توهرو موتو — لوكا من جامعة طوكيو ، والذي كان يتخذ مقعد رئاسة الجلسة ، تطلع في المستمعين وقال : « ان لدينا كثرة من الانهاسات ، كلها يطلب آراء رجال الصناعة الموجودين هنا ا داد كبيرة . وبالذات يوجد أناس عديدون من الصناعة الاميركية ، بما فيها آى بى ام . ترى هل يود هؤلاء اعطائنا أية تعليقات ؟ » .

نهض هيربرت شور قائد وفد آى بى ام للاجابة ، وقال : « حسنا ، نحن سعداء لدموتنا هنا . وكما غير الآخرين ، فنحن انطبعا جدا لانفتاحكم واستقامتكم في طرح خططكم . واعتقد أن بعض التعليقات التي قلتموها لخصت الموقف فعلا ، وعلى نحو جيد تماما . انه لمشروع بالغ التطلع الى الامام ، واعتقد انكم قمتم بتجربة تخطيطية مثيرة للاهتمام تماما ، واعتقد أن بعض الأشياء التي كان يجب أن نقال قد عبرتم بها انتم انفسكم وكذا البروفيسور فووتشى . ان لديكم نقطة بداية لمشروع بحث قاعدى ، ونأمل أن يكون خطة جيدة . ان المصنعين هم الذين يميلون لأن يكونوا أكثر محافظة ، كما رأينا في بعض المحاولات التي ردها أناس هيتاشى وفوجيتسو ، الا اننى جئت من قسم بحوث ، ومن ثم يمكننى أن اكون أكثر تقديرا للطبيعة التقدمية لما حاولونه . أنا اعتقد أن لديكم مشروعا في البحث القاعدى ، لعله كما قيل مرارا

وتكراراً ، مشروع على المخاطرة . انا اعتقد أن الكثير من الأشياء سوف تنجح ، كما أننا متاهيون لأن تفشل بعض الأشياء . واعتقد أن هذا يجب أن يكون متوقعا . وأنا انتطع للعودة هنا بعد عام أو عامين ، عندما تكونون قادرين على تقديم مزيد من النتائج وسأكون سعيدا لرؤية ماهية هذه النتائج » .

احتاج الأمر لبرهة ما ، حتى يدرك المستمعون أنهم سمعوا تصريحاً حادياً لهذه الدرجة ، بحيث يقف على شفا أن يكون خالياً من المضمون في مجله . بعدها نهض برووس ديلاجي ، مدير التخطيط الاستراتيجي في ديجيتال ايكويميننت كورپوريشن في ماساتشوسيتس ، كي يتحدث .

قال : « طيلة ما توجهون من أسئلة ، وكما ذكر البروليسون فايجينباوم ، فإن ديجيتال تستخدم حاليًا النظم الخبيرة في التطبيقات الصناعية الداخلية . وربما أقول بصفتي الشخصية ، وليس باعتباري ممثلاً للدي أي سي أو لمستر ريجان (يقصد الرئيس الأمريكى — المترجم) ، أنى احترم تنظيم هذا المشروع ، وبرايمه الواضحة ، ونقاط التثبت فيه ، وربما على نحو أكثر أهمية من كل ما عداه ، الرؤية التى تسمح لأناس عديدين بالمساهمة بطريقة متلاحمة في تولى مهمة كبرى . انى لأعجب من طيوح هذه المرامى ، حتى بالرغم من كونى قادماً من جهة تصنيعية . وانى لأعتقد أن حتى النجاح الجزئى سوف يكون شيئاً ذا شأن » . وخلص ديلاجي الى اقتراح مفاده أن يحاول اليابانيون كسب الكثير من الخبرة بقدر ما يستطيعون في بحوث النظم الخبيرة ، وفى أسرع وقت ممكن .

يطرح الفارق بين هذين التصريحين ، الفارق بين موقف مؤسستى تصنيع أميركيتين من الذكاء الاصطناعى . إن دى آى سي ليست مجرد متحمس للآيه آى ، بل هى نفسها تستخدم له ، ولها علاقة نفعية طويلة ومتبادلة مع جامعة الذكاء الاصطناعى الأمريكى (ومن ثم مع علم الحاسوب الأكاديمى عليه) . على العكس ، فإن لآى بى إم تاريخاً طويلاً وحافلاً على نحو لا يقاوم ، بالفتكك الرسمى من موضوع الذكاء الاصطناعى برمته .

في التوضيحية الأولى لهذا الكتاب ، وصفنا يوركتاون هايتس ، أضخم مراكز بحوث آى بى إم ، بأنه مكان شديد المباحكة ، أن لم يكن صريح العداء ، لفكرة الذكاء الاصطناعى .

ومسئنا الى ملاحظة أن ما كان يوماً استراتيجية تسويقية (لا سمح أبداً للفلاس بالتفكير بأن الحواسيب يمكن أن تعتبر ذكية ، في التحلة التي يثر فيها هذا اعسابهم ، ويجعلهم يكفون عن شراء هذا المنتج) ، قد تحجر اليوم بحيث أصبح عقيدة دينية للشركة . وعبر السنوات لم يبق إلا بي أمين سوى بطلمات ضئيلة في عالم الذكاء الاصطناعي (أجرت اثنان على الأقل من قوات المهمات هذه مقابلات مع فايجينبلوم) ، وعادوا الى بينهم في قيادة أركان البحوث يهزون رؤوسهم . ان الذكاء الاصطناعي ليس بالشيء الذي يؤخذ على محمل الجسد .

اعترض بعض المسئولين الرسميين في آي بي أم على هذه الخصيصة ، وكانت اعتراضاتهم مبررة جزئياً . فكما اشاروا فانه كانت لدى يوركتاون هاينس بحوث تمضي قدماً ، على اللغة الطبيعية ، وعلى ادراك الحديث ، والروبوتيات ، يرجع بعضها الى أواخر الستينيات . وإذا كان جانب المبيعات في الشركة كذا يحدث الى الآن في الثمانينيات ، يجرى اعلانات على صفحات كاملة ، يؤكد فيها للأمريكيين ان الآلات لن تصبح ذكية أبداً ، فان المسئولية لا تقع هنا على يوركتاون هايتس ، حيث غرضها هو اجراء البحوث وليس الا . هذه الخصيصة انعكست في صورة رؤية واسعة الانتشار بين شغيلة الذكاء الاصطناعي [1] . دعنا نقول ببساطة ان عناق آي بي أم والذكاء الاصطناعي ، كان اقل من أن يكون عناقاً شغوفاً ، وكان القدامى يرونه كشيء مبدل ، حيث ان اول الحلول الناجحة اطلاقاً للذكاء الاصطناعي ، كانت قد جرت تحت سقف شركة آي بي أم .

في مقابلة صهيبة الاهمية تاريخياً في كلية دارتماوث في ١٩٥٦ ، حيث اختير فيها مصطلح « الذكاء الاصطناعي » في حشد ذاته كاسم للحقل ، كن أحد المنظمين الأربعة مؤلفاً في آي بي أم يدعى ناثانييل روكيستر ، الذي أصبح فيما بعد مديراً في مختبرات بافكيبيسي التابعة لآي بي أم ، والتي تعد سلفاً لمختبرات يوركتاون هايتس . حصل روكيستر من المقابلة فكرة ، ثم مررها على أحد من استأجرهم وؤخرأ وهو مبريت جيلرنتر حامل الدكتوراة الفلسفية ، الذي حولها الى برنامج حاسوبي مكتبل النبو ، يبرهن نظريات هندسة الأشكال geometry ، وأصبح أعجوبة عصره .

أحد المشاركين في مؤتمر دارتماوث كان آرثر سايبول ، الذي كان في مختبرات بافكيبيسي من قبل ، الا انه بحلول ١٩٥٦ أصبح جامعاً

متجولا للذكاء الحاسوبى فى أوروبا . نى سامبول برنامجا للعب
الداما ، سرعان ما بدا يلعب الداما افضل منه هو نفسه (وفى ١٩٦١
كان يلعب فى بطولات الداما ، ويعلم وينمى نفسه مع كل مباراة . .
استخدم سامبول برنامجا للعب الداما كمدخل يقدم به نفسه للتجارب
الاوروبية التى زارها ، والتى راحت تسمح له بالمشاركة فى تطوير
اليحوث فى موضوعات لم يكن لآى بى ام اى اهتمام بها على الاطلاق
كشركة ، وفى القليل تعلم سامبول ما يجرى فى الحوسبة الاوروبية .

اليكس بيرنستين كان ايضا من بين المشاركين فى مؤتمر
دارتماوث . وكان بيرنستين قد اقنع رئيسه فى قسم العلوم التطبيقية
فى آى بى ام ، ان يسمح له ببعض من وقت الحاسوب ، كي يشغل
على برنامج للعب الشطرنج . كان المبرر الاصلى لآى بى ام بانسماح
لبيرنستين بالاستقلال على الشطرنج ، هو الامل فى انه اذا نجح ،
سيكون ممكناً اقناع تنفيذى البيزنس فى الشركات المختلفة . بان
الحواسيب يمكن ان تستخدم فى حل المشاكل حتى لو كانت بنفس
صعوبة مشاكل البيزنس . فى الواقع ان بيرنستين نجح فى وقت ما فى
كتابة برنامج كان يلعب ادوار مبتدئين تستحق الاحترام ، وسرعان
ما غمرته الدعاية — النيويورك تايز ومجلة لايف وساينتيك امريكان ،
كلها كتبت عنه — مما سبب لكل من ماسكى الاسهم وادارة آى بى ام ،
عسراً حاداً فى الهضم .

الفصل الرابع

الغلبة المتحفظة للبرجوازية

(الغلبة المتحفظة للبرجوازية *The Discreet Charm of the Bourgeoisie*) هو عنوان فيلم شهير للمخرج الاسباني لوى بونويل عام ١٩٧٢ ، وكان يعرف عندنا بعنوان سحر البرجوازية الخفى ، وهو يسخر من التعالى الأجوف والاهتمام بالتفاهات لدى الطبقة الوسطى — المترجم) . لا تختلف الشركات التفاضرية الضخمة عن الأسر التجارية الضخمة . غكلتاهما تمثل على طريقتها رمزاً مكتملاً لقيم وفضائل الطبقة الوسطى . انهما ، فى ظل الظروف العادية ، تغيران ببطء ، هذا من خلال التنايمات والحركات المضطردة اضطراداً محكوماً يسهل التنبؤ به . انهما تترعرع على ما هو غير متوقع قليلا ، لكن ليس على غير المتوقع جداً . وهى فى نظر المخابرين تبدو كما لو كانت مخطلات ، سائل تخليها هو احترامها الخاص لنفسها ذلك . الا ان هذا ، يظل هو سر بقائها ودواميتها .

فى بداية الثمانينيات كانت أى بى ام هى أكثر التفاضليات وسطحية طبقة ، لدرجة انها أصبحت ملهمة للحبيبات طويلة طول الروايسات الكبيرة ، راحت تروى تاريخها . لم يصد أحد المؤسسة بأنها ابتكارية تحديداً ، ذلك فيما عدا حفنة من التقنيين المطلعين على تقنيات تصنيع وتعبئة الصلاند (التى هى شيء لامع حقاً) . انهم مستمرة كاستمرار « الشارع الرئيسى » ، أى شيء يعتمد على كونه وسطياً ولا بأس به وغير مثير للجدل ولا ينطوى على مفاجآت (« الشارع الرئيسى » رواية لسينكلير ليويس ١٩٢٠ — المترجم) . ان ما تقدمه بديلاً عن المفاجآت هو الاستقرار .

فى الحوسبة ساد اعتقاد واسع ان أى بى ام اختارت من قصد ان تكون ثانياً شركة تظهر بأى منتج جديد . دع الآخرين يمتصون أصابع أقدامهم (أو ربما ما هو أسوأ) بالتقنية الجديدة . ان أى بى ام سوف تقدم هذه التقنية فقط بعد ان يذهب البق (البق bug هو المصوب المصاحبة مسادة للبرامج الجديدة — المترجم) ، أى

نقط بعد أن تكمل لهما أى بى ام خدمتهما الرائعة البارعة والمرغوبة تملأ ، والتي تتكون من وثائق مكتوبة جيداً (نصف ما تفعله الطرية ، وكيفية تشغيلها) ومن عدد لا ينتهى من الزيارات المنزلية الى ان يشغل المنهج بسلاسة . الأكثر من هذا ، أن أى بى ام أصرت دائماً على التوافقية compatibility ، أى أن الطرية اننى تعمل على تجهيز ما من آلات أى بى ام ، سوف تشتغل على أية آلة أى بى ام أخرى . بالرغم من أن هذه السياسة جعلت اختصاصى الحاسوب يتهمون بأنك قد نجد آلة جنى كروم انتاج ١٩٥٢ ، تقرر داخل أحدث طراز من الحواسيب ، ذلك اذا تطلعت بعمق في شفرة الجهاز . بالرغم من هذا ، فإن تلك السياسة وفرت على الزبائن اهدار ملايين كثيرة من الدولارات على نفقات الطريات ، كلما تحولوا من آلة أقل قدرة ، الى أخرى أكثر قدرة . ودائماً ما يكون الزبائن مهتمين وموالين للمؤسسة التى توفر لهم النقود .

عندما قامت أى بى ام ببيع لوضعها التنافسى ، نظرت الى الشركات التى بدت كرقاقات صغيرة على سطح الكتلة الخشبية القديمة . وكثنت العبارة السائدة في دوائر الحوسبة هي « أى بى ام والإتزام السبعة » (على غرار عنوان أول أفلام ديزنى الطويلة « سنو وايت والإتزام السبعة » ١٩٣٧ - المترجم) - وكان الإهتمام هم من توقعت أى بى ام أن تاتى التحديات منهم ، وأن هذه التحديات سوف تلتقى مع مواردها الجبارة في الوقت الذى تراه مناسباً من وجهة نظرها .

سوق الحواسيب الفائقة ، هي احدى الأمثلة على هذه الرؤية المحافظة . بالرغم من سريان الشائعات كما حبوب اللقاح الربيعية ، فإن أى بى ام لم تعلن حتى الآن عن نسختها من الجيل الرابع للحواسيب ، أو ما يدعى بالحواسيب الفائقة . ان هذه عبارة عن آلات ذات سمعة رهيبة ، قادرة على تنفيذ مائة مليون تعليمة في الثانية . وما يفوق حتى هذا في الأهمية ، هو أنها تتمتع بنزور يسير ما من المعالجة الاجرائية المتوازية ، الأمر الذى كانت تنعله الأجيال الثلاثة الأولى من الآلات . ان سعة هذا الآلات سعة باللغة العظيمة ، بحيث انها لا تحتاج في الواقع الا لعدد محدود من الحواسيب المتوازية حولها ، فقط للمساعدة في اجرائيات الاخلال والاخراج . كما ان معياريتها تعكس تشكيلة متنوعة من الحلول لمشاكل التدفق واسع المقياس للبيانات .

هذه الحواسيب الفائقة لا يبيعها حتى الآن سوى « الأقزام » : كراى ريسيرنش انكوربوريتد (الكراى ١) ، وكنترول داتا كوربوريشن (انساير ٢٠٥) (أما الآلات الاختبارية للجبل الرابع فقد بنتها جامعة ايلينوى وباروز كوربوريش ، الا أنها فككت غيبا بعد) . لقد تركت آى بى ام انحلل لكراى وسى دى جى (واليابان ، التى تستعرض عضلاتها فى الحواسيب الفائقة) ، مصدرة فى هذا حكما بأن السوق محدودة نوعاً بالنسبة للحواسيب الفائقة . والحقيقة أنه بمنصف عام ١٩٨٢ ، لم يكن هناك سوى نحو ٥٠ حاسوباً فائقاً يعمل فى أماكن كشركات البترول، وخدمة علوم القياس Metrological Service فى المملكة المتحدة ، ومختبر لوس آلamos العلمى ، وما على شكلتهم من الشرهين حاسوبياً [٥] .

من الممكن المجادلة بأن الحواسيب الفائقة احتلت السكوة التى كانت حواسيب الجبل الاول قد احتلتها فى أوائل الخمسينيات . والسبب أنها شيء مكلف للغاية (من ١٠ — ١٥ مليون دولار) ، وبالفئة القدرة بحيث أن مجموعة خاصة جداً فقط من المستخدمين ، تقدر على التوافر عليها ، أو على الإفادة منها . الا أنه بعد ذلك ، قد تضيف بأنه بنهاية عام ١٩٥٣ ، كانت النظرة لحواسيب الجبل الاول أقل وردية بكثير ، إذ أصبح يصنع الحواسيب ١٣ شركة ، وكانت آى. بى. ام. وريمينجنون راند تقودان الحقل من خلال ٩ منشآت حاسوبية تابعة لها . بعد هذا بثلاثين عاماً ، ضوق هذه الحواسيب ذاتها (بعد أن انكشفت بحسابات فى حجمها المادى وفى تكلفتها ، لكن دون أن تنكش فى القدرة . الفارق المهم أنها أصبحت أسهل كثيراً فى الاستخدام) ، تسوق الى الزبائن المظهرين فى البيوت . ولا يمكنك الا التساؤل من هل ستسلك الحواسيب الفائقة ذات الدرب ، وعن هل ستحتاج الرحلة هذه المرة الى ثلاثين عاماً ؟ .

لقد بدا أن آى بى ام لا يشغلها الأمر . لماذا ما تنامى لدى الجمهور الأيركى تذوق للحواسيب الفائقة ، فإنه سيكون ثم وقت كاف لدخول السوق . لقد ظلت آى بى ام تلاحق دوماً ما يمكن نسبته بنظرية بول ماسون فى البحوث والتسويق :

« لن نقوم بأى بحث أو تسويق قبل أن يحين موعده » . إذا كان موقف آى بى ام تجاهه تقنية نمت فى الوطن (ومجرد تعزيز لآلات غون نيومان أنتى عرنها وأحبها الجميع) ، على مثل هذه الدرجة من

المحافظة ، فانه ليس من العجب أن يكون موقفها من الطرح الياباني الخارج عن الحائط (off-the wall أى غير التقليدى — المترجم) موقفاً بارداً ، هذا أن أرضنا وصفاً لبقاً له .

إن ما اقترحه اليابانيون بخطه جيلهم الخاسر ، كان شيئاً جديداً ومختلفاً تماماً عن الآلات التى كانت أى بى أم ثروتها منها . الأسوأ من هذا أن اليابانيين يصفون آلانهم المقترحة ودون خجل بأنبا آلات ذكاء اصطناعى . لكن يظل درساً مفيداً تذكر أن أعظم شركات الحاسبات calculators مثل فرايدن ومارشالت وكومينوميتز — قد سقطت تحت أقدام تقنية الحواسيب الأجنبية ، عندما فشلوا فى رؤية قيمتها الحقيقية .

إن ثم اشبارات . إذا كانت الاستراتيجيات المحافظة لآى بى أم قد وفرت نقود الزبائن ، فإن الثمن الذى دفعته أى بى أم كن شيئاً لا يمكن التسامح بشأنه أحياناً ، وذلك بمعايير حجم الأسواق التى اختارت الشركة تجاهلها . على سبيل المثال ازدرت أى بى أم الحواسيب المنمنمة ، نازكة السوق لدى أى سى لسنوات ، الى أن تيقظت على حقيقة أن دى أى سى تكسب نقوداً طائلة من بيعها للمنمنمات . وأبل خفطت قدماً بالحواسيب الشخصية لسنوات قبل أن تدخل أى بى أم السوق فى نهاية المطاف . أيضاً جرجرت أى بى أم سائقها فى أثمثة المكاتب ، بينما تقدست عليها شركة أخرى أصغر مرقت فى المضمار أولاً . لقد اختارت شريكاً يابانياً لتسويق روبوتات ضبع — واضبط المكان put-and-place بسيطة ، بالرغم من أن روبوتاتها الأكثر استمقداً ، والتى سوف تسوق فى المستقبل القريب ، تلقى تعليقات من أخصائى الروبوتيات اليابانيين تتحدث عن منافسة قوية ، لا سيما فى لغات برمجة الروبوتات ، وتقنية المحصات sensor ، وقابلية التوصيل مع الحواسيب المستعقدة . أيضاً لم تشأ أى بى أم أن تدخل مجال الحاسبات اليدوية على الإطلاق .

المسألة ليست أنه لا توجد لدى أى بى أم أفكارها الخاصة الالامعة . فمعدماً تتحدث على نحو خصوصى مع باحثى أى. بى. أم ، تجددهم يدعمون أن البحوث التى تجرى فى مخبرات أى بى أم المعيدة ، هى بحوث فائقة . إلا أن ٩٠٪ من تلك الأفكار الالامعة ترقد هنا أو هناك بطريقة أو بأخرى ، دون أن تجرى لها أية تنمية . إن أى بى أم تضاهية لها مشاكلها الخاصة فى نقل التقنية من البحوث الى التنمية .

كل هذه علامات على المحافظة والحذر والمالوفية وكلها خصائص للبرجوازية تأكيداً . الا ان للبرجوازية خطباتها الخاصة .

يتذكر احد التنفيذيين عالىي الرتبة اشنغل فيها قبل لىدى آى بى ام - واحد القليلين نسبياً من يتركون منزل الشركة للشقيق فى آى بى ام - يتذكر أنه عندما زار اليابان لأول مرة على جانب آى بى ام فى الستينيات ، انطبع على نحو جبار بالمآذب المغدقة وفيض السلكى المصاحب لها . وكانت امرأة جميلة شابة تركع بالضبط خلف كل زائر على حدة تملأ فناجيل السلكى ، ربما بعد كل رشفة مفردة . من نتيجة هذا بالتالى ان يصبح المساء أكثر بهجة وتوهجاً ، ولا يستطيع الزوار المحاطون بالاغداق المتواصل ، مصليرة القدر الذى يجب ان يكتفوا بشربه ، حيث ان الفناجيل متجددة الامتلاء طوال الوقت . وعندما اصدر مضيفهم حكمه على ان الضيوف « تكيفوا » بالقدر المناسب ، تحول الحادثة فجأة من الكلام الاجتماعى الصغير الذى كان دائراً ، الى اسئلة صلبة فى الصميم حول أحدث (ولا منر ان تكون سرية امينة) تقنيات آى بى ام . ذلك التكتيك ربما كان نائى اقدم مراوغة يستخدمها العسرق البشرى ، ومظهرها مثل المراوغة الأقدم (المفهوم بالطبع انه يقصد الجنس ! - المترجم) لم تقصد فعاليتها ككل . الا ان رجل آى بى ام فهم اللعبة بعد المأدبة الثائية . ومن ثم استفاد بميزة ثقله الغربى مقارناً بخفة مضيفيه الشرقيين ، وراح يستقيهم من تحت المائدة ، ويسأل الاسئلة الصلبة هو نفسه .

وعندما انفجرت فى صيف ١٩٨٢ فضيحة التجسس الصناعى بين الولايات المتحدة واليابان ، كانت آى بى ام هى هدف هذا النجسس ، وليس اياً من تضافريات « العالم الجبيل » beau monde المحبوم لوادى السيليكون . ربما كانت تلك اسرار الأسبوع التالى او العام التالى ، وقطعاً لم تكن اسرار العقد التالى ، الا ان شخصاً ما اعتقد انها تستحق دفع مبلغ هائل من المال من اجلها ، وهو الأمر الذى يعبر عن واحدة من أكثر القيم البرجوازية قاعدية على الاطلاق .

ان اليابانيين ليسوا الوحيدين الملهفين على الحصول (او ربما ليسوا الوحيدين فى مناهج هذا الحصول) ، على معلومات عن آى بى ام . ان لآى بى ام مراقبيها المحترفين ، تماها ربما كبا للكريملين وبكين وواشنطن . وغرض هؤلاء المراقبين واحد ، الا وهو الرجيم - اعتماداً على تشكيلة متنوعة من المصادر - بما تنسوى « الأزرق السكير » (كما تعرف أحياناً) عمله . يدمى هؤلاء المحترفون

قائلين ان لهم طرقهم الخاصة في الحصول على المعلومات الأمنية : مثل الاستدلال من اعلانات مطلوب - مساعدة ان آى بى ام على وشك الدخول في احد المنافى الجديدة في الاتصالات ، لو اعمال الفكر في الجرائد العلوية التى تصدرها آى بى ام نفسها(هذا غير مأمون العواقب، لانه غالبا ما يكون السعي في هذه المطبوعات - هو جائزة مرضية للاشتغال على مشروع ، اتخذت الشركة في النهاية قراراً ضده ، [٦] .

ان آى بى ام هي المهيمن - وامكانية التعويل عليها، وعلى خدماتها، لى مريحات لا تقدر بثمن في عالم منتج . ثم من يمكنه المجادلة مع استراتيجياتها ؟ فعندما قررت على سبيل المثال ، الدخول في النهاية الى الحواسيب الشخصية في ١٩٨١ ، اسنطاعت الامساك بعد عابها الاول وحده بـ ١٧٪ من سوق الحاسوب الشخصى . أيضا توجد علامات انها بدأت تتكرر من صورتها كشعار للمحافظة المتنامية في الصناعة الأميركية . واشتكى أقدم نواب الرئيس حاد الطباع الى احد صحفى « وول ستريت جورنال » قائلا : « لقد سقطت وسئمت من التعامل مع التصور القائل بان تميزنا التقنى يتدهور ، الى الحد الذى يشغلنى به هذا ، فنحن لسنا في مقعد وراء أى أحد آخر . والأهم ان سبقنا التقنى ينبو لا ينكس » . هذا هو ما نقل على لسان جاك دى . كيولر [٧] .

هنا يمكن سماع بعض من الضحكات من مختبرات وغرف مجالس الأقرام السبعة الأصليين الذين لا يزالون على قيد الحياة ، الا انها ضحكات يرن بها شيء من العصبية - والعصبية شيء لا علاقة ليه بتنصل آى بى ام من المجاز الذى يربطها بالطبقة الوسطى ، بقدر ما له علاقة ببعض المشاكل المزجة التى يراها هؤلاء الأقرام قادمة عبر المحيط الباسيفيكي .

الفصل الخامس

النهاده أنا غلبان !

ليس بعد مؤثر الجيل الخامس بوقت طويل ، أبدى عدد من الأتزام علامات نذل — بغض النظر عن لا مبالاة آى بى أم — على أنهم منشغلون جدياً بالمضغفات التى بنطوى عليها المبادرة اليابانية الجديدة. تلقى غابيجينباوم ، وآخرون ممن حضروا مؤتمر طوكيو دعوة للسفر حول البلد. ومخاطبة عدد من الطواقم التقنية فى هذه الشركات ، وتاخيص ما يجرى لهم .

وبما أن ماككوردك تعد حالياً بدأ قديمة حُرثت فى أرض الذكاء الاصطناعى ، وتذكرها جيداً ، قبل أن تظهر أخبارها فى كل مجلة وصحيفة ، وتناقش أوضاع أسهمها فى صفحات النمويل ، وتنفصل تطبيقاتها فى مجلات الأخبار والبزنس واسمة التدوير ، ويرجع أبطالها لمصاف للقدسين فى عروض مصقولة لسير حياتهم ، وبما أنها تمسك بكل الاهتمامات والتحليلات والتفضيلات التى لدى أية يد قديمة ، فإنها ألقت بنفسها فى واحدة من هذه المناقشات ، لتحقيق لنفسها اختباراً واقعياً ما لتصوراتها . ما حدث هو أن المؤسسة التى التقطتها كانت قزماً متوسط الحجم ، لا هى أكبر الأتزام ولا هى أصغرها ، ولاغراض السرد التالى سوف يحمل هذا القزم اسماً مستعاراً هو دوى .

وجدت ماككوردك نفسها أمام لفز لحد ما ، هو لمساذا دعى غابيجينباوم الى ذلك المكان . فى ذلك الوقت كانت اجراءات مؤتمر الجيل الخامس تتدفق من آلات الاستنساخ ، بأسرع مما يمكنك انمطس ، بل الأكثر إثارة للاهتمام أن نوعرو موثو — أوكا الراس المعلم لمشروع الجيل الخامس ، كان قد تكلم فى هذا المختبر تحديداً قبل شهر أو شهرين . إذن ما الجديد الذى يمكن قوله ؟ لقد اتضح أن العرض الذى قدمه موثر — أوكا كان بالغ الإبهام بحيث خرج معظم الطاقم التقنى منه مقتنعاً بأن اليابانيين لا يعرفون الشيء الذى يتحدثون عنه . مهما يكن

من أمر ، كان بعض الضعيفين ممن درسوا التقرير الياباني مقنعين بأنه على الرغم من إيهام بوفو - أوكا ، فإن ما يروج هوكيو حالياً هو شيء يستحق الانزعاج تجاهه . أو بايجاز ، لقد دعى غايجينباوم ليكون عامل حفز ، لا ليكون مصدرًا للمعلومات .

في الصباح قدم غايجينباوم عرضاً شكلياً ، كان في جزء منه شرحاً للنظام الخبيرة ، وفي جزئه الآخر شرحاً للخطة اليابانية لمشروع أجيل الخامس . كان مسبحوه هائض لكن شديدى الانتباه ، ولا يشعرون إلا عندما مرتطم تفصيلة مقبلة ما بخيالهم ، مثل أن مرمى عام ١٩٩٢ هو بناء الآلات قادره على القيام بمائة مليون إلى ألف مليون استدلالة منطقية في الثانية (اليوم تتناول الآلات ما بين عشرة الآلاف إلى مائة ألف ليس) . كما أنهم ظلوا صابحين لدى سماع الأنباء القليلة بأن اليابانيين يقومون أن تكون آلاتهم هي الآلات الصميمة للنسجيات ، وأنهم يأمون أن يقوموا بالانتقال من الآلات قديمة الأسلوب إلى الآلات الجديدة ، دون أن يسببوا آلاماً للآخرين قدر الإمكان .

بعد هذا التقديم بدأ غايجينباوم الأسئلة بنفسه ، فاجاب على السؤال الذى دائماً ما يوجه إليه : هل في استطاعة الأمريكين القيام بعمل نوافقى لمواجهة هذا التهديد الذى يطرحه اليابانيون ؟ واجاب بنفسه : « أنا لست متفائلاً . أننا نستخدم عذر معسادة التوافق (anti-trust) نترجم أحياناً معاداة الاحتكار رغم وجود كلمة محددة تعنى الاحتكار هي monopoly ، أما التوافق فهو مجرد تحالف بين عدة شركات ، ومع ذلك فهو يتعرض للبقاومة من الحكومة الأمريكية - المترجم) ، إلا أننا في واقع الأمر بلد تنافسى . أن ذلك شيء متنافس داخل عظامنا . أنه عقيدتنا الأخلاقية . بينما اليابانيون يفهمون شيئاً آخر اسمه التعاون » . إلا أنه يوجد لدينا بعض أمثلة لمثل هذه الجهود التعاونية ، منها مثلاً مشروع أبوللو لوضع إنسان على القمر .

جاء الوقت للمستمعين لطرح أسئلتهم الخاصة . أراد أحدهم معرفة ما تفعله الحكومة الأمريكية . لا شيء ، رد غايجينباوم . أن إنساناً قتلين جداً في الحكومة يأخذون هذا على محمل الجد . ماذا تفعل أى بى إم . لا شيء . هنا ضحك الجميع .

كانت بقية الأسئلة متشابهة : مغمومة ، يائسة فضولية ، بل مرحلة أيضاً . وقد وصف أحدهم اللقاء قيباً بعد بأنه تفكه المشقة .

ورأت ماككوردك انه خليف فعلا بهذا الوصف (تنكه المشقة gallows humor تناظر في العربية « شر البلية ما يضحك » — المترجم) الشيء الذى لم يحققه اللقاء هو التوغل في الموضوع . كان ثم عرض غير رسمى بعد الظهر ، ومزيد من الوقت للمناقشات ، واملت ماككوردك ان تبرز الأمور .

على انه للأسف جاءت جلسة بعد الظهر محبطة وغير فعالة على غرار سابقتها . كان هناك كل أولئك الناس الجادون الأكدياء ، الذين يفهمون المشكلة حقاً ، والتهديد الموجه للصناعة ، والفرص التى قد تضيع ، والتحدى الذى طرح ، الا انهم بدوا حائرين بعد . مال احد الزوار على ماككوردك واثبتنها على رأى مزجر : « هذه أسئلة باند — ايد (Band-aid . ماركة للأشرطة اللاصقة الجاهزة التى توضع فوق الجروح الصغيرة ، وهى كناية على أبسط مسور العلاج الذى يستخدمه الانسان العادى — المترجم) ، تستجدى أجوبة باند — ايد ، بينما المريض واقع فى غيبوبة » . لم يكن فى وسع ماككوردك عدم الموافقة .

ابرز احد الحضور احتمالية تكون مجموعة بين — صناعية (interindustry . أى تشترك فيها الشركات المختلفة — المترجم) ، لعلها تفعل شيئاً ما ، الا ان شيخ المهندسين لم يكن متفائلاً . اذا ام تكن التنافسية والسرية قد تناسلت فى عظامهم ، فانه سيظل عليهم القاق والاهتمام بمعاداة التوائق .

عرض فايجينيلوم الحرم الجامعى لستاتفورد كارض محليدة ، يمكن أن تتجمع فيها الصناعة والمعرفة الأكاديمية . لكن هل ستكون تهماس انسترومنتس التى تأخذ آلة الاستدلال الرىزى اليابانية على محمل الجد ، مستعدة للتعاون مع ديجيتال ايكويمينت التى تأخذها ايضا على محمل الجد ، حتى لو كان هذا التعاون داخل ستاتفورد ؟ هل تلق هويليت — بلكارد فى كنترول داتا كوربوريش ؟ وهل تلعن هانيويل ؟ ثم مرة أخرى ، هل يقم مشروع صناعى انفه فى الحرية الأكاديمية ؟ ثم من اين تأتى الأموال ؟ انه لا توجد تضامرية واحدة لديها هذا النوع من الأموال للاتفاق على مشروع طويل المدى مثل التى تلقاها المشروع اليابانى من مليتى . ان للجميع يرون المشاكل ، لكن أحداً لا يرى حلولاً .

فيما بعد ، راحت ماككوردك تقود سيارتها التويوتا المؤجرة عائدة الى المنزل ، وسمعت فيها أغنية شعبية تقول : « انها محبطة ، مهبطة ،

ومهرجلة للعقل ، تلك أغاني بلوز غسيل السيارات التي أشتغل بها .
وبدا ان كلمات هذه الأغنية توجز محصلة المستقبل المنتظر لبلدها .
وعلى سطح الطائرة جلست بجوار احد ممثلى شركة البيرة « كيرين
بيير » . وأخيراً عادت الى نيويورك واتصلت بزوجها آملّة الا يكون
قد تناول عشاءه بعد ، لكنها اكتشفت انه على وشك الذهاب مع أحد
زملائه الى وسط المدينة لتناول السوتشى (أكلة من السمك النيىء على
الطريقة اليابانية — المترجم) . وبينما راح يرقبها أحد اساتذة مانهاتان
فى السوتشى ، كتبت هى تتناول العشاء وتبعن الفكر فى أحداث اليوم .
ترى هل كانت كل تلك احتمالات وضيعة ، أم أنها النهاية — النهاية
الغلبانة — للقرن الاميركى ؟

نفصل السادس

اللوم وإعادة ترميم الأمور

القرن الأمريكى ، الذى اعلنه فى عام ١٩٤٣ المنفائل الفياض هنرى لووس ، بات مهددا بعد ٥٠ عاماً بخطر الوصول لنهاية سابقة للأوان . ان العيش خلال ما قد يكون سنوات الاضمحلال القليلة الأخيرة ، لهو تجربة كئيبة حقاً . وهى تجربة تبرز العديد من الأسلة حول لماذا تسوء احوال البيزنس الرئيسى للشعب الأمريكى ، الا وهو بيزنس البيزنس (الأمر الذى لاحظته كالفين كوليدج ذات مرة) . وتقريباً لدى كل واحد نظرية محللة بهذا الشأن . اللوم يقع على اليابان لانها ذات قدرة تنافسية لكنز مما يجب . الظروف فى الوطن تدعو للثناء ، بدءاً من نظامنا القانونى الى نظامنا التعليمى . فلسفاتنا التاريخية والقومية فحمت ووجدت معوزة ، ذلك انها تشدد على ما هو سطحي ونتجاهل ما هو عميق غائر . وها هى الولايات المتحدة تبدو خاسرة فى واحدة من أهم المنافسات التى دخلها اطلاقاً . على ان الفارق بين اللوم والقضية الصحيحة غارق دقيق . هذا المتطلع سيحاول فحص — والتمييز بين — الاثنين .

على مدى العقد الأخير أو نحوه ، كمان يصعب التمييز بين صفحات البيزنس وصفحات الألعاب الرياضية فى الصحف . لم يكن اداء الفرق الأمريكية على ما يرام ، وكان نزولها الى القاع متسارعاً .

فى البداية حدث هذا فى الألعاب الرياضية الشاذة — أو قل فى صناعة الكاميرات التى توقفت مبيعاتها بالكامل . بعد هذا جاء الدور على الفرق الكبرى ، أو قل أجهزة التلفاز والستريو ، التى بدأت تلطم خدودها . وفى النهاية جاء دور المنتج الأمريكى الخالص ، قفزات البيسبول ، الذى فشل أيضاً أمام الفريق الزائر .

بنت الأمور أقل رياضية عندما أصبح الصلب والأوتوموبيلات مهددة بالخضوع هى أيضاً . منذ عشرين عاماً كان نصيب السيارات

الأجنبية ٤١٪ من السوق الداخلية ، ونصيب الصلب الإجنبي ٤٢٪ .
اليوم ، يعد الصلب المستورد ١٤٪ من السوق الأمريكية ، والسيارات
المستوردة ما بين ٢٧ الى ٣٠٪ .

على انه يصعب على المستهلك الأمريكي المتوسط الشهور
بالأسف على أى من صناعات الصلب أو الاوموموبيلات . إننا نسنرى
السيارات اليابانية لانها تناسبنا على نحو افضل : ان التويوتات
الموجودة في جارجانتا لهى متعة في السوافة ، وهى سيارات يعمل
عليها ، وكفاء من حيث الوقود ، ومن المستبعد أن نصدا تصنا كما
أكداس الصدا الأمريكية التى غيرناها للتو . قد يكون الصلب مشكلة
أبعد ، حتى وان لم يكن بيد مديريها أى شئ حيالها . ولم يذهب أى
من بارونات الصلب الى التلغاز ليطالب منا العودة وتجربة الصلب
الأمريكى مرة أخرى ، وأن الأشياء سوف تختلف هذه المرة . بل على
العكس ، كانت لهفة هؤلاء هى اللحاق بفرصة في سوق البترول سينية
الإدارة .

وطبقاً لتقاليد صفحات الالعاب الرياضية صباح يوم الإثنين ،
يعيد المراهبون عرض كل موقف في المباريات ويخبرونا ان فرقتنا
الوطنية - مرة في السلسلة الدولية ومرة في الحوض البائق وبيرة في
كاس العالم مضمونة الفوز جيمعا (اسماء بطولات بيبسيبول -
الترجم) - قد خسرت للأسباب الآتية :

١ - ان الفرق الزائرة تستفسخ ما نقوم به ، الا انها تقوم به
على نحو افضل ، وتستغل الوفر الذى تحققه من خلال التخريمة التى
تتحاشى بها تكاليف البحوث ، تستغله في تنمية وتسويق افضل بدلا من
ذلك .

٢ - تتخذ المؤسسات الأمريكية وجهة نظر قصيرة المدى لتحقيق
الربح ، بينما يتميز الزوار برؤية ونظرة مزدوجة تهتم بالربحية على
كل من المدى القصير والمدى الطويل .

٣ - تستخدم المؤسسات الأمريكية مناهج كمية لصنع القرار ،
تفضل الدقة والتجرد التحليليين على عمق الرؤية واصدار الاحكام
المبنى على الخبرة .

٤ - تستخدم الفرق الزائرة كلا من اسلوبى الإدارة من
- القمة - لأسفل ، ومن - القاع - لأعلى ، بينما النظرة الدائمة

في أمريكا لدى الإدارة والكادحين نحو بعضها البعض ، ان الآخر هو
ضم لا بد من التقلب عليه في المناورة ، وليس التعاون معه .

٥ — الحكومة تضع ضوابط أكثر من ان تدع السوق الحرة
تؤدي الأداء الصحيح .

٦ — دائماً ما يسوى الزوار كل شيء ودياً (او بطرق ملتوية)
نمينا بينهم ، أما نحن فلا نفرق الحاكم قط .

٧ — التضخم يقطنا .

ربما لاحظ بعض القراء انه لم يرد في هذه المراثيات السبع اى
ذكر للتمريضات وحواجز الهائل والحماياتية **protectionism**
وما شبيهها . فنحن كمعلم الراصدين نعتبر الحماياتية قصر نظر احبى
ايا كان صاحبها ، الابد من هذا أننا نحر خجلا لسماع هذه الحقيقة
من انواء من يفاوضونا . لقد كنا ذات مرة ممارسين من الدرجة
الاولى لدبلوماسية القوارب المسلحة ، وصرخات اللومة والاحتجاج
التي نطلقها حالياً ضد ما نعتبره معاملة غير منصفة ، تعد صرخات
شاذة ، في افضل الظروف . ترى هل يوجد مفاوض تداول تجارى
يابانى حى اليوم ، ممن يتفكرون طلعة الاميرال بيرى في شرم ايلو ،
ولا يلجأ أحياناً للاعتكاف في حجرته بالفندق ، بعد جولة كلامية شاقة
مع الأمريكيين المغلوبين على أمرهم ، لكن دون أن يقاوم رغم تعبهِ ،
اطلاق ضحكة من أمله ؟

الفصل السابع

لقد درسناهم كل شيء يعرفونه

كون اليابانيين يستنسخون فقط ولا يبتكرون ، هي نهمة قابلناها من قبل ، وهي أسطورة متواكدة لا زال يعتقد ويحسب بعض الناس أنها ستمنع اليابانيين من تحقيق مستوى الابتكار العالي الضروري لتنمية الجيل الخامس . بالرغم من أننا تعاملنا مع هذه المسألة بطريقة عامة ، فإنه لعله من المفيد أن نضع هنا بعض الأشياء المحددة .

جوردان ليويس ، بروفيسور في مدرسة وارتنون بجامعة بنسلفينيا ، درس العلاقة بين النمو الاقتصادي الأمريكي والتقنية اليابانية ، وخرج بجدلية مقنعة مفادها أن القصة تكمن في موقف ما ، وليس في التقنية نفسها . على سبيل المثال ، كان اليابانيون أعمق نظراً بكثير فيما يخص اليكترونيات المستهلك ، وهي الحقل الذي رأت فيه 'إؤسسات الأمريكية في الستينيات حقلاً ماضياً (عسادة تعني تشبع السوق ، وهنا تعني التشبع التقني - المترجم) في السوق الفورية أمامهم . وراحوا ينتجون أنابيب طفاژ ملونة فاتكة هي السونى تراينيترون ، إلا أنهم كانوا يطلعون أيضاً الى ما يمكن أن يفرض المستهلك في المستقبل . من هنا طرّقوا فوق مسجل الفيديو المنزلى ، وهو جهاز تم اختراعه في الولايات المتحدة ، إلا أنه لم يتم هنا أبداً بسبب الافتقار لسوق كافية يمكن تمثيلها له . بر السونى بيتاباكس عبر أربعة أجيال وخمسة عشر عاماً من التنبيه قبل أن ينجح كمنتج استهلاكى ، لكن المهم أن اليابانيين ظلوا وراءه كل تلك الفترة . أحدث نجاحات سونى ، وهى الستريو الشخصى ، أو الووكمان ، هو منتج اخترع - وبالعنى الحرفى للكلمة - السوق الخاصة به .

هنا يتعلق برقائق الذاكرة ، وهى مكون حيوى فى الحواسيب والتجهيزات الاليكترونية الأخرى ، اندفع اليابانيون للأمام بعزم . وبينما تركوا الأمريكيين والأوروبيين يكافحون القبار الذى تثيره اندفاعتهم خلفها ، فإنهم أنتجوا رقائق رام RAM سعة ٦٤ كيلو (أى

رقات ذات سعة تخزين قدرها ٦٤٠٠٠ بيت من ذاكرة النفاذ العشوائي (Random Access Memory) . وهم الآن في طريقهم للهيمنة على الجبل التالي أيضاً ، وهو رقات الـ ٢٥٦ كيلو . وفي أوائل ١٩٨٢ ، تم التوصل لاتفاقية بين هيتاشي وهوليت - بلكارد ، وهي اتفاقية اقترحتها المؤسسة الأمريكية ، ستقوم هيتاشي بمقتضاها بإمداد هوليت - بلكارد بالتقنية اللازمة لتصنيع الرقات الجديدة ، تحت ترخيص منها . أيا ما كانت الطريقة التي نمنى من خلالها بتفسير هذه الاتفاقية المستحقة ، فإن النقطة المهمة هي أن هوليت - بلكارد ، أحد أكثر شركات امريكا ابتكارية ، « تستسخ » بسرور ما يصنعه اليابانيون . (طبعاً يبدو هذا الكلام مضحكاً لدى سماعه في نصف التسعينيات الثاني . فالحديث يدور الآن عن رقات البليون بيت وعلى القيادة المفردة من شركة ساسونج الكورية لهذا الحقل ! - المترجم) .

يوضع هذه الأمثلة في الاعتبار (وهناك غيرها كثير) ، فأننا نحتاج لبعض الهوس بالذات ، كي نواصل التثبت بأسطورة « اليابان قط نسخ » بعد الآن . لقد لاحظنا من قبل أن اليابانيين أنفسهم يفكرون غيظاً بسبب هذه السمعة ، وينتوون التخلص منها مرة واحدة ونهائية . ان إحدى القوى الدافعة خلف الجبل الخامس ، وأحدى القوى التي لا يمكن التفاوض عن التشديد عليها ، هي الإرادة القومية مميقة النشور ، بضرورة أن يظهروا للعالم أن اليابانيين يستطيعون الاسكار في أعلى درجته .

الفصل الثامن

المجرى القصير ، المجرى الطويل المجرى الأخير

ترى لاي مدى يشكل السبب السحري الثانى لنجاح اليابانيين ، كون المؤسسات الاميركية تتخذ فقط الرؤية قصيرة المدى short-run vision لتحقيق الارباح ، بينما يتطلع اليابانيون للربحية على كل من المجرى القصير والمجرى الطويل ؟ جوردان ليوبس ، واحد من الناس ، الذين يتفقون مع هذه التهمة الموجهة لمعتبة الـ « ام بى ايه » (اختصار Master of Business Administration ، وترجمتها « استاذ ولاية البيزنس » ، وهى تناظر ما يسمى عنفنا ماجستير ادارة الاموال - المترجم) الـ « ام بى ايه » المنطلق فى مسار الاثراء السريع ، وهى العقلية السائدة بين المديرين managers الامريكيين ولا يبدو ان ثمة حاجة لوضع القيود على اولئك الـ « ام بى ايه » طالما يستجيبون بتعقل للضغوط الحاذقة التى يفرضها عليهم ماسكو الاسهم السواسية equity holders او البنية الضريبية للدولة . يقول فوجيل : « ان استئلاعة الشركة (اليابانية) التفكير بمعايير المدى الطويل long-range ، صارت ممكنة ، جزئياً من خلال تعويلهم المتعاضم نسبياً على سلف البنوك ، أكثر من بيع سندات التطمين securities لمقابلة مستلزماتهم من رموس الاموال . وبما ان الاوراق المالية تمثل اقل من سدس احتياجات الشركة من راس المال فى مقابل النصف فى الولايات المتحدة ، فان ماسكو الاوراق المالية يفتقرون للقدرة على ممارسة الضغوط المطالبة بظهور ربح لهم فى كل سنة . اما البنوك فان مصلحتها فى نمو الشركة على المدى الطويل تعادل مصلحة الشركة نفسها فى هذا . وعندما تكون الشركات قادرة على دفع الفوائد ، فان البنوك تريد مواصلة تسليفها النقود ، حيث ان البنوك تعتمد على الشركات عالية النومية للافراض ، بقدر اعتماد الشركات على البنوك للافراض . وفى الواقع ان الشركات عالية النومية عندما تريد

استخدام رأس مالها الخاص في تخفيض نفقاتها من خلال سداد السلف، فإن البنوك تحاول جعل مواصلة الائتراض أمراً أكثر جاذبية بالنسبة لها « [٩] .

لكن من أين تأتي البنوك اليابانية بالفتود التي تدفع بها إلى أيدي الصناعيين المختلفين ؟ أحد الأشياء أن معدل التوفير في اليابان يساوي ٢٠٪ من الدخل الشخصي ، في مقابل معدل ٥٪ في الولايات المتحدة . هذا يترجم إلى أربعة أضعاف قوة الرفع في استثمار رعاوس الأموال وإلى أربعة أضعاف القوة الكبنة لتعجيل نموهم الاقتصادي .

يشير روبرت بي. راينغ من هارفارد إلى العديد من مشاكل البنية الضريبية في الولايات المتحدة ، والتي تكاد لا تخدم أبداً التنمية طويلة المدى . على سبيل المثال ، استثمرت صناعة الصلب بـ « مساحة لالتقاط الانفاس » بدءاً من عام ١٩٦٩ ، شملت أئتمانات ضريبية tax credits ، من بين مقاييس حياياتية أخرى أعطيت لها . على أن أحداً لم يعط تلك الائتمانات الضريبية لصناعة الصلب مقابل شرط أن تعيد هيكلة بنيتها وصولاً إلى انتاجية وتنافسية أكثر تعاضلاً . من هنا تحركت صناعة الصلب الأمريكية سريعاً إلى حقول أخرى — البترول على سبيل المثال — بدلا من محاولة إعادة بناء ورفع درجة منشآتها الصناعية ، أو بناء منشآت صناعية جديدة ، أو تولى إجراء بحوث جديدة وهم جراً . يطلق راينغ قائلا : « هذا لا يجب أن يوحى بأن الصلب ، أو أية صناعة أخرى واقعة في ضنك ، يجب أن تعيد الاستثمار بالضرورة في منتجها الأصلي . فربما يكون التنوع بدخول صناعة أكثر تنافسية ، استراتيجية تعديلية أكثر تفوقاً بكثير . على أن المعاونة في إجراء هذا التعديل غالباً ما يجب تقديمها للصناعات الضنكة مع افتراض أنها تحتاج لاستعادة التنافسية ، أكثر منه أنها تريد مجرد المحافظة على الربحية الاجبالية للشركة . حتى في أصغر الشركات تماماً مما تتلقى مثل هذه المعاونة ، يجب وبالضرورة تحديد استراتيجية الاستثمار التي سيسبرون على خطاها ، ومن حق العامة أن تتاح لهم فرصة تقرير ما إذا كانت تلك الاستراتيجية تستحق الدعم العمومي أم لا » [١٠] .

من الدروس التي يمكن ملاحظتها هنا ، المعارضة بين استجابية صناعة الصلب في كل من اليابان وأمريكا للتحدي الجديد القادم من ووردي الصلب في أمريكا اللاتينية وجنوب شرق آسيا ، الذين يتمتعون

بميزة الأجور الأقل كثيراً ، وتقنية حالة - الفن ، والمنفذ السهل للمواد الخام . اليابانيون يعيدون هيكلية بنية صناعة الصلب لديهم ، ويتكون النوعيات الرئيسية التقليدية للصلب ، متجهين لتصنيع أنماط جديدة من الصلب الذى لا يصدأ والصلب التخصصى ، والتي يمكن لهم فيها مواصلة الاستفادة بالمزايا التي يتمتعون بها . أما صناع الصلب الأمريكيون فيواصلون المطالبة بتعريفات جبركية جديدة .

أخيراً ، وللمعودة لموضوع الشفرة الضريبية ، يشير روبرت راينخ الى كيف أنها ترتقى بجبركية رأس المال ، الا أنها لا ترتقى بالانتفاع بالقوة الكادحة العاطلة أو بالأشغال العلية غير المستغلة بالكامل . من هنا ، فإنه عندما تبدأ مؤسسة اميركية في الانحدار ، فإن الأمريكيين يدفعون الثمن ، لا بمعايير العون الضريبى لتلك الصناعة المنحدرة ، لكن أيضاً من خلال العون الضريبى للعاطلين الذين تشدهم الأمواج العكسية التي تحدثها تلك الصناعة وهى تفوص ، ومن خلال المدارس والخدمات الاجتماعية التي تجد نفسها فجأة بدون الدعم الذى كانت تقدمه لها تلك الشركات . ويقول راينخ : « أثل القليل ان تعديل السياسات يجب ان يضمن أن التزيلات الضريبية والاهلاك المتسارع والائتماتبات الضريبية ، تؤخر من تعديل أحوال الشفيل والجماعة . وربما يجب تقديم الاستفادات الضريبية بهدف اعادة الاستثمار في « رأس المال البشرى » والإسهابلت المتطورة في القواعد الضريبية للمجتمع المحلى » [١١] .

في كتابه « النظرية زى » ، يشير البروفيسور ويليام جى. أوتشى من أوكلاند ، الى الكيفية التي يعطى بها التوظيف مدى الحياة للتفنيذى في مؤسسة يابانية ، يعطى هذا الانسان - والمؤكد انه دائماً ما يكون انبيئنا - سبباً غالباً لوضع المستقبل طويل الأجل لمؤبستته في اعتباره . وهو كتفنيذى ، يتلقى بعناية دروساً في مختلف جوانب بيزنس مؤبستته ، ويصبح بالتالى متعمباً في شئون الشركة . أما المؤبساتبات الاميركية فهي على العكس ، يجب أن تتعامل مع تقليات في الادارة قد تصل الى ٢٥٪ سنوياً . واذا فشلت مؤسسة اميركية ما في ترقية مديريها الشبان بالسرعة الكافية ، فانهم يذهبون لمكان آخر يفعل لهم هذا . رغم هذا ، يشجع ذلك على التخصص الوظيفى ، أكثر من التعمم ، والمديرون الأغراب بالنسبة لبعضهم البعض ، يجب أن يعملوا على بعضهم البعض ليكونوا « محترفين » ، أى أن يستجيبوا بطرق قياسية للمشاكل . هذا بقود في المقابل للبيروقراطية ، أى عدم الليونة وعدم الحساسية وعدم المبالاة » [١٢] .

الفصل التاسع

التقدير الكمي وهمومه

هل هي اذن غلطة مدارس البيزنس الأميركية ، التي تعلم «العلم» ، بينما البيزنس «فن» في الحقيقة ؟. جوردان ليويس ، واحد من الناس ، ممن يجادلون بأن صنع القرارات على أسس كمية ، الذي تعطيه مدارس البيزنس الأميركية هو قاعدياً أسلوب لتحاشي المخاطرة ، وليس أكثر .

الا انه يواصل موحياً ان المؤسسات الأميركية اختارت أسلوب تحاشي المخاطرة ، لأنها تتماشى مع كل صنوف الاحتياجات سواء الداخلية بالنسبة للمؤسسة ، أو الخارجية المتعلقة بالبيئة الاجتماعية والاقتصادية . على سبيل المثال يصف مغامرات جنرال اليكتريك كوربوريشن ، مع صنع القرار على أسس كمية في الستينيات . آنذاك كانت المؤسسة تراعى بالتالى فرص النمو في الحواسيب ، والطاقة النووية ، والبكرونيات انصاف الموصلات .

يقول ليويس في هذا الصدد : « في ذلك الوقت كان يفترض أن الأسواق والتقنيات المتاحة في الخيارين الأولين ، أقرب الى المنال ، ومن ثم أسهل في التقدير الكمي من الخيار الثالث . ومن هنا اسقطت جنرال اليكتريك انصاف الموصلات من اعتبارها ، وأستثمرت كل ثقلها في الحواسيب والمعاملات النووية . بعد ذلك تركت المؤسسة بيزنس الحاسوب ، وتعثرت مبيعات القدرة النووية ، بينما أصبحت اليكترونيات انصاف الموصلات صناعة ناهية كبرى » .

ربما كان هذا صحيحاً ، لكن اذا كانت جنرال اليكتريك — جى اى قادرة على المضي قدماً في الحوسبة فما من أحد يتفكر الآن ذلك القرار الأقل حكمة باسقاط اليكترونيات انصاف الموصلات ، أو ذلك التهاوى غير المتوقع (أو لعله كان من غير

الممكن التنبؤ به) للقدرة النووية ، الذى انتصح بحجة في الولايات المتحدة .

الأهم من هذا أن الطلبة اليابانيين يدرسون جنباً الى جنب مع الطلبة الأميركيين في مدارس البيزنس التى تعلمهم استخدام ذات ادوات صنع القرار . الا ان أولئك يعودون الى الوطن ليستخدموها في مجتمع مختلف تماماً .

الفصل العاشر

امض دوما بطموح وشبابية

يأتى هذا بنا الى الادارة « من — القمة — الى — أسفل » و « من — القاع — الى أعلى » ، التى يمارسها اليابانيون . يصف كتاب أوونشى « النظرية زى » ، شكل الادارة اليابانية ، وفروضها وعلاقاتها الاجتماعية العويصة ، وتمويلها على الثقة والحيوية والتكامل . ان المؤسسة زى تتشارك فى القرارات (والسلطة) ، وتنبى المهارات التبادلية بين الأشخاص ، وتوفر بواعث مريضة لاستدامة علاقة الشغل طويلة الأجل ، بما فيها التوظيف المستقر ، والادارة التشاورية participatory ، والجو المحب جداً ، والممتد الى ما وراء مكن الشغل ، الى العلاقات الاجتماعية خارج الشغل .

يمتدح ليويس ادارة « من — القاع — الى — أعلى » ايضاً ، مبلوراً فكرة أنه بالرغم من ان الابتكارات الكبرى يمكن أن تفر صناعة بأكملها ، وأن معظم التغيرات تحدث عبر سلسلة من الاختلافات التزايدية ، وهذه الاختلافات تأتى من الموظفين ، الذين تعد خبرتهم على ارضية الورشة او فى الحقل أمراً حاسماً هنا . ان الأفكار الجديدة تأتى من مثل هذه المصادر ، فقط عندها يكون الموظفون واثقين من أنه سوف يستمتع اليهم باحترام .

ايا ما كانت صحة الادارة « من — القمة — الى — أسفل » فى الولايات المتحدة ، فان الادارة « من — القاع — الى — أعلى » قد عوملت على نحو سيئ . الدراسات التى ترجع مبكراً الى ١٩٥٢ و ١٩٥٣ اظهرت مزايا استخدام أفكار الشغيلة فى تحسين الانتاجية ، ليس فقط فى الاليكترونيات ، انما ايضاً فى تعدين الفحم . اذا كانت مدارس البيزنس تدرس المناهج الكهينة ، فانها كانت تدرس ايضاً الادارة التشاورية ، الا ان الممارسين اختاروا واحدة منهما وليس الأخرى . غالباً ما كان يستشهد بالاختلافات التاريخية بين الشغيلة والادارة ،

باعتبارها مشكلة كؤوداً لا يمكن تجاوزها ، تضرب بجذورها في صراعات القرن التاسع عشر ، التي لا يمكن أن تحل أبداً . الا أننا لو تطلعتنا لمن كانوا منافسين لنا في التداول التجارى الدولي منذ ذلك الوقت ، لرأينا أن التغيير ممكن جداً . الياباني ، كواحدة منهم ، غيرت نفسها من الصناعات كثيفة — السفيلة ، الى الصناعات كثيفة — رأس المال ، وعلى وشك التغيير الى الصناعات كثيفة — المعرفة . ألمانيا الغربية خبرت أيضاً تجهيزة مشابهة من التغيرات سواء في الادارة الصناعية او في السياسة .

ان اللوم المتعلق بعدم الليونة الاميركية ، هو لوم يخصص لا محالة وكلية ، شيئاً واحدة هو الادارة . في عام ١٩٥٥ . عندما طلب من جورج مينى ، وكان آنذاك راساً لـ « آفل — سيو » المتحدة حديثاً (AFL-CIO) اختصار « الاتحادية الاميركية للكادحين وجبهة المنظمات الصناعية » American Federation of Labour and Congress of Industrial Organizations — المترجم) ، طلب منه أن يكتب قطعة مميقة الفكر عن المستقبل ، فإنه كان مثالاً للإشارة الى أن كل ما يريده السفيلة الاميركيون هو المال والنوائد ، وأن ليس لديهم اية رغبة او اى مكان في دواوين الادارة . وظل جورج مينى يرأس الآفل — سيو حتى أواخر ١٩٧٩ حين أن يغير رأيه او سياسته .

في ارضية مصنع هوندا في سايتاما الى الخارج من طوكيو ، علقت علامات بكل الإنجليزية واليابانية . هذه العلامات تقول ما يلي :

- ١ — امض دوماً بطموح وشبابية .
- ٢ — احترم النظريات البسيطة ، وطور الأمكنر الطازجة ، واستعمل الوقت بلقصى كفاءة ممكنة .
- ٣ — استمتع بشغلك ، واجعل جو الشغل براقاً دائماً .
- ٤ — ابذل قصارى جهدك باستمرار لتحقيق التمتع المتناغم للشغل .
- ٥ — كن واعياً ابداً بقية البحث والسعى .

سوف نترك كتوع من التمرين للقارئ ، انشاء مجموعة القواعد المقارنة التي يفترض ان توضع في ارضية احد المصانع الاميركية . وقد يجاول الطلبة المتقدمون في الدراسة تجربة ذات الشيء لمصنع بريطانى . والمحترفون وحدهم يفضل ان يحاولوا ذلك مع ارضية مصنع بنوفيتى .

الفصل الحادى عشر

القانونى أم المهندس ؟

المؤكد ان ان المشكلة هى الضوابط الزائدة . ياتى السناتور بول تسونجس من ماساتشوسيتس بنظرة متعمقة مثيرة للاهتمام فى هذا النقاش : « باعتبارى واحداً كان منغمساً تماماً منذ بضع سنوات فى اعداد الاشهار (اشهار او bill الكلمة الأميركية لمشروعات القوانين ، كما ان كلمة العنوان lawyer او قانونى هى النظير لكلمة محام عندنا ، والتي تتناظر بدورها كلمة أخرى نادرة الاستعمال هناك هى advocate - المترجم) الاشهار المسمى « اشهار ضمانات سلف كرايسلر » ، كنت اقضى الساعة تلو الساعة استمع الى شهادات مصنعى السيارات الأميركيين حول حجر الزاوية فى الضوابط المعمول بها فى الولايات المتحدة . لقد آلقوا باللوم كله تقريباً على الضوابط . فى البداية شعرت بالأسف التام لهم ، ثم سرعان ما اكتشفت ان على اليابانيين والالمان مواجهة ذات الضوابط . وادركت ان المصنعين الأميركيين اما انهم يطلقون صيحة « ذئب .. ذئب » ذلك اذا كانوا مخادعين ، واما انهم يضللون أنفسهم . وفضلت الاعتقاد بانهم يكتبون ، ذلك انهم لو كانوا يعتقدون نمياً يقولونه ، فان هذا يلتقى ظلالاً شاحبة جداً ، على تفلسفتهم كمديرين » [١٣] .

اظهرت الدراسات الموثوق بها ان ضوابط كبح التلوث قد خفضت النمو السنوى العام للانتاجية فى الولايات المتحدة بنسبة ٢٦٪ ما بين عامى ١٩٧٣ و ١٩٧٦ ، بينما كان تأثير ضوابط الصحة والامان نصف ذلك . بالطبع لا تضع هذه الدراسات فى حسابها تحسن نوعية الحياة للشغيلة والقاطنين فى المناطق المجاورة ، او الآثار طويلة الاجل لمثل هذه الضوابط ، والتي قد تجعل هذه الاعداد تبدو مختلفة تماماً ، على سبيل المثال ، بينما كانت بعض الشركات الصالبة فى حقل الكيماويات ، تلقى بمواردها وطلقاتها فى محاربة كل ناب وكل مخلص لهذه الضوابط ، راحت « ثرى ام » و « داو كورنينج » تعيد هندسة

اجراءاتها الانتاجية بحيث تبقى على نفايتها المهدرة من قبل ، وتقوم باستخدامها . وغالباً ما كانت النتيجة وفراً « صانها » في التكلفة .
الا ان ٢٠٪ فقط من المؤسسات الاميركية اختارت هذا المسلك .

ضوابط منبذات المركبت فرضت في اليابان بعد وقت طويل من فرضها في الولايات المتحدة ، لكن مصنعى السيارات اليابانية ومنسوا بالمواصفات القياسية مسواء ما يخص منها امركا او اليابان ، قبل منافسيهم الاميركيين بوقت طويل . قصة الصلب قصة مشابهة .

المواصفات القياسية لنوعية الهواء اشد صرامة في اليابان منها في الولايات المتحدة ، لكن ككل تتشابه المواصفات القياسية في البلدين . رغم هذا ، فانه ما ان توضع ضوابط ما في اليابان ، فانها تفرض من خلال الانعاز بدلا من القسر ، وبالمواجهات التحكيمة بدلا من اللجوء الى القضاء .

مرة اخرى ، السيناتور تسونجاس يقول : « في عام ١٩٨٠ غشلت سيفيك الهوندا ذات الابواب الثلاثة في اختبار الارتطام بالمقدمة عند سرعة ٣٥ ميلا في الساعة الذى أجرته الولاية القومية لمان النقل على الطرق العالية ، بينما اجتاز العديد من السيارات الاميركية هذا الاختبار . ترى ماذا كانت استجابة صناعة السيارات الاميركية ؟ بدلا من مواصلة الضغط على الميزة التنافسية الجلية التى اعطاها اهم الاختبار ، افترضت الشركات الاميركية على الاختبار باعتباره اخياراً غير مرخص به . وذهبت الشركات الاميركية للمحكمة . رد فعل اليابانيين كان مختلفاً . لم يهتموا كثيراً باستئجار القانونيين . استأجرت هوندا بضعة مهندسين . وفي العام الماضى اجتازت السيفيك الاختبار » [١٤] .

الفصل الثاني عشر

لا ثقة ، لا توافق

اليابانيون يتكلمون الى بعضهم البعض . يتكلمون اثناء العشاء ، يتكلمون في المقابلات ، ويتكلمون عبر الهاتف . انهم يشتركون في لغة واحدة ، بالمعنى المجازي كما هو بالمعنى الحرفي للكلمة . ان تجانسهم الثقافي شيء ثمين بالنسبة لهم ، يتعهدده الجميع بنشاط بدءاً من الحكومة الى وسائط الاتصال الكلى .

في الكلمة المتابلة الغريبون غير متجانسين . وقد بين عسدد من الدراسات انه بغض النظر عن الفكرة ، او الموضع ، فان الفكرة الجديدة تنتشر على نحو ابطأ بين الناس ذوى المعتقدات والقيم والتربية والمكانة الاجتماعية المضايقة . اى انه في حالة البيئة المتناثرة ، تتعاضد مشاكل تقديم ، ومن بعده ، المحافظة على الابتكار .

اذن لدى الأمريكيين اختلافات عديدة . وبدلاً من الكلام سويساً لتسويتها ، فاننا نتقابل في المحاكم . ومن المذهل ادراك ان عدد دعاوى القانون المدني المسجلة في المحاكم الفيدرالية قد ارتفع سبعة اضعاف أسرع من الزيادة السكانية في العشرين عاماً الأخيرة . اننا مجتمع نزاعى على نحو جسيم ، بل ويزداد اغراقاً في هذا . اننا عندما نعمل على الخصومة القضائية وحدها ، فنحن نفترض ان الثقة لن تفلح ، وأنه ليست لدينا رؤية قومية تستوعبنا ، او مصالح مشتركة تسود فوق خلافاتنا .

ان المنشآت القانونية تشكو ساخطة مما تتمثله كتهديد لطلبات تأشيرة المرور للقانونيين ، وهى سياسة اقامتها وزارة العدل اليابانية تمنع على نحو فعال القانونيين الأمريكيين من ممارسة العمل في اليابان . « ان عدم قدرة القانونيين الأمريكيين على خدمة عملائهم الأمريكيين في اليابان ، تمثل عائقاً أمام كل من الاستثمار والتوغل السوى الأمريكى » كما يقول شيرمان اى . كاتز ، الشريك الواشينجتنونى في المنشأة

القانونية الدولية « كوديرت براؤرس » التى تتخذ من نيويورك قاعدة لها . الا أن اليابانيين لا يثقون فى إجراءاتنا التنازعية ، ويتعاطف التقنيون والمفسرون الأمريكيون مع هذا الرأى ، وليس من غير الشائع سماعهم يقولون : « نحن نستطيع عمل ذلك ، فقط اذا أمكن لنا إبعاد القانونيين عنه » . ان القانونيين تدريبوا على أن يضعوا فى اعتبارهم الحالة الأسوأ ، والتى تفترض ان الطرف الآخر للنزاع وغد سيُهم ، وأن عليهم تحقيق أفضل انجاز لمعيّلم الخاص سواء بالوسائل المنصفة أو حتى بالوسائل المخادعة . يصعب أن يقود هذا نحو ما هو أفضل للمصلح القومية أو لصناعة ما ، بل انه غالباً ما يصعب أن يقود الى ما هو أفضل لآى أحد باستثناء القانونيين أنفسهم [١٥] .

باسم معاداة التوائق anti-trust ، وقعت مختبرات بيل تحت التهديد بوضع ضوابط تشريعية يمكن أن تمنعها تماماً ولابعد مدى ، من القيام بأعظم شيء قامت به تاريخياً ، الا وهو الأبحاث . ان مختبرات بيل هى المسؤولة تاريخياً عن الترانزيستور وعن تسجيل الصوت وعن الخلية الشمسية وعن علم الفلك الاشعاعى وعن الليزر وعن بعض المبتكرات الحاسوبية التى توصل على هامش الهواتف . على أن النائب تيموثى ويرث تقدم بتشريع فى عام ١٩٨٢ يقضى بان تركّز مختبرات بيل بدلا من ذلك على بؤرة ضيق بكثير جداً من البحوث المرتبطة مباشرة بمنتجاتها . أيا ما كانت الوفورات قصيرة الأجل التى قد يدرها هذا على مشتركى خدمة الهاتف ، فانه لابد من وضعها فى الميزان أمام مصالح المشترك بعيدة الأجل كمواطن فى هذا البلد (بالفعل اصدر القاضى هارولد جرين فى العام التالى أمراً بتفتيت « آيه تى أند نى » الى مجموعة شركات سميت للمفارقة شركات « بيل الرضع » ، ومنذ السبعينيات يحاول قسم معاداة التوائق فى شعبة العدل الإقناع بـ « آى بى أم » ، وفى التسعينيات بات واضحاً أن القسم يعتبر شركة الطريات الحاسوبية « مايكروسوفت » هى عدوه رقم ١ ، ويبدو انه لم يخفف من ملاحظته هذه حتى بعد أن اكتشف أن القاضى المخلص ستانلى سبروكين أشد تطرفاً منه ! أيضاً للحصول على رأى قاس علمياً ونظرياً فى منهج معاداة التوائق الأمريكى ، يمكن الرجوع لكتابات مؤسس سونى ورئيسها السابق اكيبو موريتا ، ومنها الكتاب الشهير « اليابان يمكن أن تقول لا » — المترجم .

يصف أحد مسئولى معاليل بيل فصل معاداة التوائق بمجملته ، بالطريقة الآتية : « انها خبرة شاذة من نوعها . تستيقظ ذات صباح ،

وتشعر أنك في حالة جيدة . ثم يرن جرس الهاتف ، ماذا به طبيبك .
فتسأله : هل ثم ما يسوء ، فيرد عليك : حسناً ، نحن لا نعرف
بالضبط ، لكننا نعتقد أنك مريض . فتقول : لكني أشعر شعوراً عظيماً ،
فيقول لك : لا يهم كثيراً ، والأفضل لك أن تأتي للمستشفى . تذهب
للمستشفى ، فتجده يقول لك اصعد الى السرير . تقول : لكني على
ما يرام ، فيقول : لا أنك لست على ما يرام ، أنك مريض جداً ، ولا بد
أن نجرى لك عملية . وتستمر في صرخات الاحتجاج « لكني على
ما يرام » ، حتى اللحظة التي يسدون فيها عليك بجهاز التخدير [١٦].
ان لمعاداة التوائق مقاصده بالتأكيد ، لكنه لا يجب أن يكون
معامدة انتحار ثنائية توقعها أمة وصناعتها .

الفصل الثالث عشر

هذا ما خلقه التضخم ٥٠ تمام ؟! جولة في السياسة الصناعية

أحد الشروحات التي تفسر الهزيمة الأميركية العظمى (ان لم يكن في الحقيقة الانحدار العظيم) هو التضخم . (الهزيمة هنا تستخدم بالمعنى المجازي وهو التخنن المسطح الذي توقف صعوده ، وهو دلالة على أية حالة صحية أو اقتصادية ... الخ ، لا تبدى مؤشرات التحسن - المترجم) . بما أن التضخم يجعل من غير الممكن التنبؤ بالمستقبل ، فإن ثم جدلية تقول انه لا يكاد يهم كم تنفق من المال على البحوث والتنمية ، لأنه ما من أحد سوف ينفق نتائج ذات البحث في العلبنة الانتاجية . ويبين جوردان ليويس كيف أن التناصب بين أرصدة البحث والتنمية الصناعية الأميركية المكرسة للبحث القاعدي ، ينفسر عكسياً مع التضخم ، على الأقل في العشرين مليا الأخيرة . الإبعاد من هذا أن معدلات التضخم المالية تكبح الاستثمار رأس المال ، من خلال رفع تكلفة التسهيلات (facilities) يقصد بها عادة المقارات وتجهيزاتها الضرورية لمباشرة العمل - المترجم) الجديدة الى ما يتجاوز بكثير سعر تلك التسهيلات القديمة التي يراد اهلاكها . ان التضخم قد يكون الشخصية الشريرة وراء مطالب وول ستريت الدائمة بالكسب قصير الأجل . ان أزمة طاقة ٧٢ - ١٩٧٤ ، لم تكن الا مجرد تمطيل لممارسات هي قائمة جداً بالفعل .

لعله سيكون رائعا أن نعالج التضخم مرة واحدة وإلى الأبد ، والمستحضرات المبتكرة لمعالجه عديدة ، مثلها مثل المستحضرات التي تعالج البرد الشائع ، وأيضاً تكاد تساوئها في فعاليتها . الأبعد من هذا انه بمجرد أن حدث الهبوط الدرامى في معدل التضخم تحت ولاية ريغان عام ١٩٨٢ ، لم يكن ثم أية علامة على الاطلاق ان ذلك الهبوط يمكن أن يؤثر كثيراً على المسائل المهمة حقاً . وبدأ يلوح الأمر كما لو

ان التضخم — الذى كان يعتقد انه عبء جسيم لا بد منه — ليس اكثر من مجرد كبش فداء توضع على راسه خطايا المشكل التى جلبها الغياب المطلق للسياسة الصناعية فى الولايات المتحدة ، سواء بالنسبة للصناعات المنحدرة كالصلب والسيارات أو للصناعات حديثة الانثاق كالإلكترونيات .

رايخ على سبيل المثال ، يلح الى أن خسائرنا امام « التضافرية اليابانية » Japan, Inc. يمكن أن تلقى على عدم استعدادنا لأن ننحى جانباً إيديولوجياتنا حول « السوق الحرة » ، وأن ننحى جانباً مخاوفنا حول التخطيط ، وأن نواجه مشكلتنا الحقيقية بسلاسة ، ألا وهى افتقارنا الى سياسة صناعية متلاحمة .

ان علينا ايلاف اظهار الدهشة من كون الأوروبيين واليابانيين يتبعون سياسات تداول تجارى ذاتية المصالح ، لا تكاد تبت بصلة لتعليم سوق « دعه — يعمل » الحرة . بمنتهى البساطة : أوروبا الغربية واليابان تملان بنحو مختلف .

حدد كارلز جونسون من جامعة كاليفورنيا أربعة ظسروف كبرى لكافة المجتمعات الآسيوية النامية ، بما فيها اليابان ، بحيث يعتقد أنها تطل انتصاراتهم المذهلة فى الأسواق الجلوبية (globe) هى كرة الأرض — المترجم) . اولها السيطرة المستقرة لنخبة سياسية لا تلبي مطالب المصالح الخاصة أو قصيرة الأجل ، والتي قد تزعزع المرامي طويلة الأجل للمجتمع . الثانى هو التعاون بين القطاعين العمومى والخصوصى ، تحت قيادة مؤسسة (مايتى فى حالة اليابان) ، ومبادرات كثرة من القطاع الخصوصى . الطرف الثالث الاتفاقات الثقيلة والمتواصلة على للتعليم ، والتوزيع المتعادل نسبياً للدخل عبر المجتمع كله ، وهو ظرف يحقق فى اليابان سجلاً أفضل من — مثلاً — جمهورية الصين الشعبية . أخيراً ، تهتم حكومات الأقطار الآسيوية النامية ، وتستخدم دون تردد التدخل فى السوق بآلية سريعة ما . هذه الظروف الأربعة جميعاً تعد جزءاً من السياسة الصناعية الآسيوية . وفى حالة اليابان يضاف للسياسة الصناعية ما هو أبعد من ذلك ، وهو تشجيع الاندثار الشخصى (وذلك من خلال منح مستحقى الأجور استهلاكات واسعة تغريهم بالدخول الى مبدأ التوفير) ، وتشجيع انتاجية الشغل ، والتغيير المنظم عندما يأتى وقت التغيير ، ويصبح لا مفر منه .

بالطبع السوق الحرة تهاها ليست سوى وهم ، الإلبر الذى تظهره كمل جلسة من جلسات الكونجوس . فنحن نمنح مسككات

وكتالات خروج ، ويتملكنا وسواس العزف على أوتار القوانين الضريبية (المعنى المعلى لكلمة العزف fiddle هو التلاعب والعبث - المترجم) . وكلها أشياء تجعل من « السوق الحرة » أهزوءة مضحكة . طبقاً لكتابات راينغ فإنه « بسبب أن لا الحكومة ولا البيزنس يستطيعان التعايش معاً بحماية العلاقة بينهما ، فإن كلا الجانبين يعاين هذه العلاقة كأن غرامى محظور ، يخفونه عن أنظار عموم الناس ، ومن ثم يحيطون أية محاولة لمنع أية شرعية مؤسسية للمناهي التي تحتاج لتعديل في هذه العلاقة » .

لكن عندما تنهشم مهابوسنا حول السوق الحرة على صخرة الواقع ، واقع المصالح الذاتية المفهومة تماماً للأمر الأخرى ، فإن ما نعره نقط في هذه الحالة ، هو كيف نطالب بالحماية السوقية ، وهي أمر قد يوافق عليه الجميع في أفضل الحالات باعتباره حلاً قصيراً الأجل .

وكبدل للحماية يلجأ راينغ إلى ما يسميه « التعديل المدار » managed adjustment و شراكة ما بين الحكومة والكنابين والبيزنس ، تهدف لتسهيل عبور النقالات الاقتصادية القوية التي لا مفر منها ، من الصناعات المنحدرة إلى الصناعات حديثة الانطلاق . لقد عملت مثل هذه الانتقالات بنجاح في اليابان وألمانيا الغربية ، بسبب أنها قامت على قاعدة من العقود وافقت فيها كل الأطراف مقتناً على زخجات معينة لا بد من إجرائها على الموارد للصناعية . مثل هذه الانتقالات تربط ما بين تعديل الصناعة وتعديل أحوال الجماعة والشفيلة ، والتوزيع المشاعى للتكاليف الإجتماعية التي تصلها معها دائماً مثل هذه التغييرات [١٧] .

إن اليابانيين ليسوا ملائكة ، لكن من الممكن بطريقة ما اقتناع كل من الشفيلة وأصحاب الوظائف ، بأن ثم مرامى أخرى تقع وراء مرامهم الفورية ، وأنها مرامى سوف ينتفع بها الجميع في خاتمة المطاف . انكيفية التي تم عمل هذا بها في اليابان ، شرحها بلفاضة أووتشى في « النظرية زى » ، ولا يوجد شيء شخيد القموض فيها . بنية لثم الشم - تكلم وتكلم وتكلم - تتمكن من بناء ثقة متبادلة بين جميع الأطراف ، والاحساس بأن الكل معاً في هذه العملية ، وأن ما هو مبيق الضرر لأحد لمصوص المجموعة ، سوف يكون مضرراً للجميع في خاتمة المطاف . لكن يظل المهم هو أن المرامى الأوسع شيء يمكن الاتفاق المتبادل عليه وتحقيقه معاً . يرى الأمريكيون في أغاني الشركات والخطب الحماسية المبلبة التي تصاحب نظام مخاطبة عامة الناس ، وفي زى الشركة الموحد في

المؤسسات اليابانية أشياء تكاد تكون مبتذلة لدرجة محرجة . فمنحن تخيل أنفسنا كأناس تجاوزوا مثل هذه الأشياء ، لكن فنسى أن أناشيد « أبى وتوتى » (بضم الواو) هى ترجمة العبارة اللاتينية *alma mater* والتي تستخدم الآن كرمز المدرسة التى يتعلم فيها الإنسان — المترجم) التى ننشدها فى كليتنا ، وكذلك النشيد الوطنى للأقطار المخلفة ، هى أيضا أشياء مبتذلة ، لكنها لا تزال تحرك جموعنا من خلال لمسها لشيء ما نبيل وشين ، ألا وهو احساسنا بالانتماء . هذه هى الروح التى تقطن الصناعة اليابانية .

يخلص جوردان ليويس الى الآتى : « لقد توصلت البيزنسات الأمريكية والوكالات الحكومية والأفراد ، الى التمويل المتزايد على المساطر والضوابط التى تهدف الى حكم علاقتنا . الا أن العديد من الإجراءات التى خلقناها لحماية أنفسنا من بعضنا البعض ، تسبب أيضا فى وضع قناع فوق مصالحنا المتبادلة ، وتكبح التعامل الضرورى لتحقيق كسب مشترك . ان المقاييس العمومية والخصوصية التى تخفى من الصراع وتبنى الثقة المتنانة ، هى المقاييس التى من المرجح أن يكون لها الاسهام الأكبر فى تقدمنا الاقتصادى » [١٨] .

الصناعات المنحدرة ليست هى الصناعات الوحيدة التى تعاني من مشاكل . فالصناعات حديثة الابتاق تحتاج أيضا لسياسة قومية اجمالية . ان من المذهل ادراك ان ٣٠٪ من البحث والتنمية فى الولايات المتحدة يموله المنتجون وحده . وبين البحوث التى لا تهدف لتطبيق تجارى فوري ، يبلغ نصيب التمويل الحكومى ثلثي التمويل الكلى . وحتى فى المختبرات الصناعية ، نجد المديرين يرثون الاخفاء شبه الكاهن انقل التقنية من البحوث الى المنتجات التجارية ، بسبب اغمارنا للوسائل النظامية لتحريك البحث الاساسى ونقله الى مرحلة التنمية . قد يجادل البعض بأننا نفتقر أيضا الى رأس المال . لكن نقول مرة أخرى ان هذه المشكلة يمكن مواجهتها بتغييرات بعيدة النظر فى قوانين الضرائب . ان الدخول التى تدرها السندات البلدية دخول معفاة ضريبيا لمسكها ، ذلك لأن السندات البلدية تعتبر ضرورة اجتماعية ، وان لم تكن فى المقابل استثماراً جذاباً . لماذا لا تفسر سندات البحث والتنمية الصناعية فى نفس الخطوط ؟

لقد كان دعم المنتجون كريماً ، وأحياناً مستثيراً كما سنرى بعد قليل ، الا أن مرامى الدفاع ورامى التجارة ليستا بالشئتين المتطابقتين . ان شعبية الدفاع الأمريكية ليست جهة تمهيدت بشغل نفسها بتضحية

المنافسة داخل الصناعة الأمريكية . ان برامج البنتاجون غالباً ما تكون برامج موجزة لدرجة تأثير السخط ، كما انها معرضة للزحزحة السياسية ، وهى شئ خطير يمثل الاطروحة النقيضة للتسويق الجيد للمنتجات المبكرة .

على العكس تسمح مايلى البيلان ، بل وتشجع (وفى حالة الجيل الخامس ، كل شئ الا القصر) المؤسسات للتعاون فى مشروعات بحث قاعدى محددة ، لكن ما ان يكتمل البحث القاعدى ، حتى تصر مايلى على أن تتنافس المؤسسات فى تسويقه .

هنا لا توجد مايلى أمريكية مسئولة عن جمع المعلومات التحقيقية عن نزعات السوق العالمية والاستراتيجيات التنافسية لدى شركائنا فى التداول التجارى ، النظرة العابة طويلة الأجل لصناعات أمريكية معينة . ان النكتم المحيط بكل من الصناعات الأمريكية المنحدرة أو المنبثقة ، يمثل سمويات مهمة ، خاصة وان المؤسسات الأمريكية تعتمد على المفاجأة أكثر منها على الاسئمار والتسويق طويلى الأجل . ومهما يكن من أمر ، وكما بين محلولو سندات النظم securities ، فان تلك المعلومات شئ يمكن جمعه ، الا أنه لا يوجد مثل ذلك الشغل الجماعى فى شعبة التجارة للولايات المتحدة . فبالإضافة لجمعها للمعلومات ، تنشط مايلى كيندى للصالح الخاصة ، تتقابل فيه وتتناقش فى مشاكلها المتبادلة ، ويصل فيها بينها الى حلول طويلة الأجل . أما الأمريكيون فينتهى بهم الأمر فى المحسكة ، وهى شئ مكلف ، ومن غير المرجح ان ينتج الحلول المثالية للأجل الطويل [١٦] .

ليس صحيحاً أن يبدو الأمر كما لو أن أماننا خيارات حول التغيير . انها ، وكما فرض رايخ بقوة ، قملشة التاريخ . ان الخيار الذى أماننا هو كيف نضبط التغيير ، حيث ان بعض الخيارات قد تكون أسهل أو أكثر انصافاً ، أو أكثر فعالية من البعض الآخر .

اننا نفهم بطريقة ما ان ثم شيئاً يمكن ان يسوى المصلحة القلبية . لكن لسوء الحظ ، النموذج الوحيد لهذه الفكرة ، الذى نبنو مربحين اليه ، هو ما نسميه بالدفاع القوى . ان المصروفات العمومية على كمال شئ بدءاً من بناء الطرق العالية الى التنظيم ، يكن تعظفها باعتبارها وقائية « دفاعية » ضد بعض التهديدات تحمل اسم « سبوتنيك » أو « خليج تونكين » أو فجوة القذائف الصاروخية ، أو نفذة ضعف ، أو ما هو أسوأ .

« اذا استطعت التفكير في تطبيق دفاعى جيد ، فسوف نمسك مشروع الجيل الخامس الأمريكى » ، هذا ما قاله أحد مسئولى البنتاجون الرسميين لفايجينياوم . الحقيقة ان هناك تطبيقات دفاعية غالبة ، كما سوف ترى ، الا ان ما يشدد عليه هذا الكتاب هو ان الفوائد الاقتصادية والذهنية للالات الذكية هى أشياء غالبة بذات القدر .

الفصل الرابع عشر

عندما تنعدم الرؤية يهلك الناس

الدروس التي تتعلمها اليابان لأولئك الذين كانوا أطفالا ازهارا وأرواحاً منسحرة هوت الى الأرض خلال الانكسائات الاقتصادية للسبعينيات ، هي دروس تثير الارتعاد : المثابرة الدراسة ، التطبيق ، الواجب ، المسؤولية ، التجاوب ، الوطنية ، ولعب المباراة بشدة لا ربما أصبح ميفنس لومباردى حكيمًا يابانيًا بكلمته « الفوز ليس كل شيء ، انه الشيء الوحيد » . الواقع ان الاستشهاد غير دقيق ، وهذا شيء شائع في التقاليد الشفوية . هذا هو ما أردنا له أن يقوله ، لكن ما قاله في الحقيقة هو : « الفوز ليس كل شيء ، بل ارادة الفوز » (.

ان اليابانيين لا يزالون يؤمنون بالشغل الشاق . كذلك كنا نحن ، وليس حتى وقت بعيد . لقد أصبحت ذكرى مقدسة في شعرا الشعب وحكنا الماثورة . « العبقرية واحد في المئة الهابا inspiration ، وتسعة وتسعون بالمائة نتحا respiration » ، هذا ما قاله توماس اديسون . أما ايجار جيست ، الذي قد يجادل بكونه أكثر من استشهد الآخرون بأقواله ، وأيضا بكونه أسوأ شاعر أنتجته أميركا أبدا ، فقد كتب أبلغنا ملهمة مثل هذه : « قال أحدهم انه أبر غير ممكن / لكنه أجاب بابتسامة / ربما هذا صحيح ، لكنه لن يكون الذي / يقول ذلك قبل أن يحاول » . ونحن كشعب حركتنا هذه الكلمات يوما . ولازلنا كذلك — بدرجة ضئيلة .

على أننا سمحنا لشيء ما بالذهاب في الاتجاه الخاطئ ، ولا نعرف كيف نصلحه . يبدو أن الجميع يفهمون أن العالم يتغير ، لكن لا يبدو أن ثم شيئا عاجلا بما يكفي لأن يدفعنا للتغير مع العالم . كل ما هنالك أننا نترابط معاً أمام اللغات الدرامية أو التهديدات المحدقة أو الكوارث المفجائية .

التي جون آر . أويل رئيس وشيخ تنفيذي آي بي أم ، كلمة في ربيع ١٩٨٢ ، أعطى فيها تفاصيل انهيارنا القومي التمس ، مورداً

فى سباق حداثه على سبيل المثال ، بالحقيقة الخاصة بأنه على مدى العشرين عاماً الأخيرة هوت النتائج الإجمالية اللفظية والرياضياتية فى « اختبارات الملكات الدراسية » المقررة على الصفار المنوجهين للجامعات ، بما قيمته ٩٠ نقطة . ان نصف طلبة المدارس العليا فى الولايات المتحدة ، لم يتلقوا أية رياضيات بعد الصف الدراسى العاشر . وفقط واحد من كل ستة مسجدين أو قدامى ، هو الذى تلقى منهجاً دراسياً فى العلوم ، واحد فقط من كل ١٤ هو الذى فعل هذا فى الفيزياء . رضى أويل أيضاً لفتور همنا القومى ، وخلص الى : « ان ما نحتاجه الآن هو صدمة ادراك جديدة أخرى . ان تعى الجامعة منا نلو الأخرى عبر البلاد أننا نواجه مشكلة قومية عاجلة ، وان علينا ان نحزم امرنا للتغلب عليها » [٢٠] .

حسننا ، الآن لابد ان كل من قرأ حتى هنا ، قد ألم بأننا « نحن » نشعر بمثل هذه الصدمة التى وصلت الى العالم فى صيغة جيل جديد للأحواسيب التى هى تخصص مستر أويل الخاص . ولابد أننا يجب ان نرحب بجيل جديد أفضل تعليمياً من الشباب المجهزين لمقابلة التحدى اليابانى بكل الحمية والخيال اللذين يتطلبهما هذا . الا ان الولايات المتحدة — كما سنرى للنو — تعاني من مشاكل اشد وطأة من ان تحل ، هذا قبل ان نابل فى ادراك ذلك الحلم .

أنفصل الخامس عشر

فى الشباب خلاصنا

تقليدياً ، يتطلع الأميركيون الى الشباب منهم كنجين لهم من المتاعب — أيا ما كانت هذه — التى يلوح ان البلاد تواجهها . الأشد وضوحا للعيان ، أن الكهول يرسلون الشباب للحرب . لكن البصور الخاص يكون أن فى الشباب يتبع أهلنا وخلاصنا ، هو تصور يواصل تشكيل تاريخنا ، وبالتأكيد ميثولوجياتنا . ان الشباب الفياض بالحياة ، الذى يظهر للكهول دوما كم هى حماة ومنعمة الانسحاق تلك التقاليد التى يعيشون بها ، هو الحكمة المصفرة لذلك العدد اللانهائى لاعلانات التلغزة التجارية ، وفى المقابل هو أيضا التيمة الرئيسية للتبكيات الوعظى للنقاد الاجتماعيين ، الذين تطلقهم مثل هذه الأشياء ، لاسيما وأن السكان — بلغة الديموجرافيا — يزدادون كهولة على كهولة . الا اننا لا نزال نؤمن ، على نحو رئيسى ، فى معتقدنا الخاص بقدرة الشباب التى خدعتنا أفضل ما تكون الخدمة .

هذا الايمان يزداد انتشاراً . وقد رأينا هنا أن غوونشى ، كواحد من الناس ، قلب نظام التنمية المتفلفل فى جنود المجتمع اليابانى ، وأعطى القدرة لباحثيه الشبان ، وهو شيء لا يحدث حتى فى الأحلام فى الظروف العادية فى اليابان . بالتأكيد إذن ، انه اذا كانت الحوسبة اليابانية تهديداً ، فإن شبابنا سوف ينجينا منه — وإن لم يكن الشباب نفسه ، فأولئك ذوى الروح الشابة ، لأنه — مرة أخرى — وتبعاً لميثولوجياتنا ، فإن المقاولين يكونون ناجحين ، بقدر ما يكونون ممثلين شعباً . احدى الحالات المفوهة لحد الكمال لهذه العقيدة ، هى ما عبر عنه تقديم الرئيس رونالد ريجان فى عام ١٩٨٢ لسجل ميزانية التنازع لجمهورية الولايات المتحدة U.S. Congress للتصديق عليه . تسأل كاتبو التقارير الصحفية عن أين يعتقد أن الشركات قد تجد الشغيلة التقنيين، اذا حدث وأجيزت ميزانيته الدفاعية ، وتحديداً لأن الزبادات فى الدفاع

اثرت بعمق على دعم الحكومة للتعليم . ابتسم ريجان اشد ابتساماته انتصاراً وقال : « اعطوا الصناعة المال ، وهى ستجد الناس » .

انهم سوف يوجدون — يفترض المرء — ولو داخل أوراق الكرب . ان الشركة كى تفوز بعقد دفاعى ، لابد لها أن تظهر أن المواهب التقنية الجديرة متاحة فى متناولها ، هذا ان لم تكن موظفة بالفعل داخل المؤسسة نفسها . واذا لم يكن لدى الشركة حزمة كربن جيدة على نحو محدد ومعين ، فأتها سوف تغض النظر عن دخول المزايا . شركات أخرى « تراهن على ما هو قادم » حسب العبارة الواردة فى عقود الدفاع ، وتستأجر اشخاصا اضافيين بأل أن يتحقق العقد يوما ، وهذه الممارسة قد لا تذهب هباء وحسب ، بل انها تفاقم من مشكلة العوز فى المواهب . فاجر المهندسين ، الذين كان يمكنهم حتى سنوات قليلة مضت ، الانتقال من عقد دفاعى الى عقد دفاعى آخر — وكانهم نوع رفيع الطبقة ، من الشغيلة المهاجرين — أصبحوا يجدون أنفسهم الآن خارج السمر (priced out) أى يطلبون أسعاراً أعلى مما تحصل السوق ، ذلك لأنهم كانوا يحققون ثروات طائلة من أسلوبهم القديم . وكلبة غجر يقصد بها التنقل من مشروع صغير خصاص الى آخر ، دون الالتزام بعمل هندسى تقليدى ، او العمل لحساب شركات كبرى — المترجم) . ومن ثم يعزفون عن الدخول فى سوق بناء المنازل فى ولايات مثل كاليفورنيا وماساتشوسيتس ، ومن ثم يبقون على ما هم عليه .

ربما كان يجب على الأمريكين أن يفكروا ملياً فى برنامج لاعادة تخشين المداس المهنى (retread) تعنى حرفياً اعادة صب البروزات على اطار السيارة المستهلك المسطح — المترجم) . اننا ، واستلهاماً للمثال اليابانى ، الذى يحظى بالنسبة لكل نسمة بمعدل يقل عن ١/٢ من نظيره من قانونى امريكا ، واقل من سبع نسمة مجاسبيةا ، لكن خمسة اشعاف نسبة مهندسيها ، يجب أن نخفض وجباتنا الى مثل تلك التناسبات . وبما ان الأمر يحتاج لبعض الوقت لتبسيط الاجراءات القضائية (ولا بد ان تواجهه بعض المقاومة ، تماماً كما الوجبات الاجبارية عادة) ، فاننا يمكن أن نشرع فى برنامج ريسادى لتشغيل حائزى درجة الدكتوراه الفلسفية فى اللغة الانجليزية . هؤلاء لن يكونوا الا مسعءاء ، اذا ما تم توظيفهم على نحو مفيد لعمل أى شىء . وفى وقت ما ، سوف يتوفر مكان لفائض القانونيين ، ويمكن اعادة تخشين المداس لهم ولذكاترة الانجليزية وللحاسبين بحيث يصبحون مهندسين . ان هذا لن يكون مجرد مخطط جذاب لسد العجز الضاغط

فى المهندسين ، بل انه من الناحية الاقتصادية يعد تحريكاً للشريحة
الهامشية الى وظائف عالية الانتاجية .

وبعيداً عن اى مزاح ، فان تعليم مهندسينا — اولئك الشباب
المنوط بهم ترجمة آمالنا واحلامنا الى اجهزة فاعلة — شئ يعانى من
متاعب عميقة . ولا شئ فيه يعانى اعمق المتاعب اطلاقاً اكثر من
الحوسبة .

الفصل السادس عشر

منظومة في أزمة

على مدى نحو العقد السابق ، يجتمع كل علمين رجال كرسى شعب علوم الحاسوب في الجامعات الأمريكية والكندية لمدة بضعة أيام في سنوييرد بولاية بوتاه ، وهي منتج جبلى يتسبب ارتفاع موقعه في تسارع نبض القلب وفورة الدماء وذلك كى يناقشوا في مشاكلهم المشتركة . بعد كل مقابلة كانوا يهبطون جرف ليتيل كونوود ، وقد نحتوا على الواح الكتابة عبارة تقول : علوم الحاسوب منظومة في أزمة . Computer science is a discipline in crisis .

وبما أن كل شيء بدءاً من الحقائق القوية الى تصنيف الشعر ، واقع « في أزمة » ، فانه من المفري ، التفاضى من هذا أيضاً ، باعتباره مجرد محاولة أخرى لاثارة ذعر ما آخر . لكن الحقيقة أنه يوجد شيء ما في علوم الحاسوب يستحق القلق من أجله . فإذا كانت الحوسبة — كما يصر اليابانيون دائماً — منظومة تؤثر على كل المنظومات ، فربما تكون كلمة « أزمة » آنذاك ليست الكلمة ذات القوة الكافية . بالتحديد ، فإن المشاكل تخص الناس والتجهيزات والأموال ، وحتى الفلسفة نفسها .

إننا يجب أن نتخلص من الفلسفة فوراً . وسواء أكانت دراسة الظاهرة المحيطة بالحواسيب هي علوماً طبيعية كالفيزياء ، أم علوماً اصطناعية كالرياضيات ، أم هندسة تخيلية ، أم عرقاً من أصراق الفلسفة ، أم كائناتاً هجيناً لم يصنف بعد ، فهي سؤال يقع لسوء الحظ وراء مجال هذا الكتاب . على أن هذه مسائل مهمة لأصعب مسدى للمنظرية نفسها ، فهي تشكل كيف يتم تعليم الطلبة وكيف تنمى الأبحاث ، وما عدا هذه من آثار حرجة وحاسمة أخرى .

الأمر المحددة الأخرى التى تلقى رجال الكراسى الجامعية أولئك ، لا تمت بالصلة فقط للكينونة القومية الحسنة ، بل هي أمور بسيطة للغاية ويسهل لكل فهمها . إنها أيضاً — بمعنى ما — مثلث

توائم سيامية ، بمعنى أن حياة الواحد منهم تعتمد على حياة الثلاثة
جميعاً .

على عكس أغلب أكاديمي السبعينيات والثمانينيات ، لم يكس
رجال الكراسي هؤلاء يشكون من انقاص في امحراط انطبة لتسجيل
لنفسهم (هذا ما لم نعتبر ان موجة المد البتري هي نتيجة لتك
الشحوى) . لقد نضاعف عدد الكليات الكبرى لطلبة ما تحت التخرج
في علوم الحاسوب ما بين عامى ١٩٧٥ و ١٩٨١ . وطبقا لتقديرات
الحافظة ، فان عددهم سوف يزيد بنسبة ٦٠٪ أخرى حتى عام ١٩٨٧ .
واذا كان المال هو المحرك الوحيد لهؤلاء ، فابهم بذلك يكون قد
اتخذوا قراراً حكيماً . في عام ١٩٨٠ كان كل ماسك لدرجة
البكالوريوس ، يستطيع الحصول على ١٢ عرضاً للتوظيف في المتوسط،
ويتوقع ان يبدأ راتبه بعشرين ألف دولار فأكتر سنوياً (لازالت هذه
الرواتب تتزايد) . أما بالنسبة لاهلى درجة الدكتوراه انفسية في
علوم الحاسوب فقد كلفت الارهاصات اكثر زغللة للإبصار من هذا
نفسه . ان الدكتور الفلسفى الجديد في علوم الحاسوب كان امله في
عام ١٩٨٠ ، أربعة وثلاثون منصباً للاختيار فيها بينها . ولسوء الحظ
كان الدكتور الفلسفى الجديد يختار البقاء في العمل الاكاديمى ، حيث
كل ما يتوقعه أو تتوقعه بعد كل هذه السنين الدراسية العديدة التالية
للتخرج ، هو مرتب يكافئ مرتب حامل البكالوريوس الطراز .
وبشئ من التخفيف المتحذلق ، قال جيتير ديفينج رئيس جمعية الآليات
الحاسوبية ، وهي جماعة محترفين حاسوبيين : « من الواضح ، انه
لا يوجد سوى باعث ضئيل لمسكى البكالوريوس للتمهن في الدراسة
بعد التخرج ، إذا كانت العروض التى سقدم لهم تقارن بظك المقدمة
للخريج الحديث » .

على أن المد البشرى يتكون من أكثر من مجرد الكليات الكبرى
لعلوم الحاسوب . ففى كل مدرسة تتبع بطلبة لامعين ، نخدمهم يركون
أن الثورة الحاسوبية شئ حقيقى ، وأنه بغض النظر عن الحقل الذى
سينتهون فيه يوماً ، فان الحاسوب سوف يكون هناك أيضاً . ان
الجوع لحر الأمية الحاسوبية يبتلع المناهج والبرامج التمهيدية ويغرق
الطريقات terminals بالطلبات (يقصد نزايد الطلب على شراء واستخدام
الوحدات الطرفية ، وهى التسمية الشائعة فى الشبكات ، بالذات قبل
ظهور الحاسوب الشخصى المستقل — المترجم) ، وحتى فى بعض
مدارس العصر الحجرى ، فانهم ينجون ممأ آلات منلتيح التخزين
keypunch آلات أشبه بالآلة الكاتبة ذات ملتاتيح لتقب الكروت

الحاسوبية القديمة — المترجم) . « ما هي النتيجة ؟ » يسأل دينينج .
 « انها تسهيلات طرغية مثيرة ، ومراكز حاسوبية لا تستطيع تحمل كل
 ذلك الحمل . تضخم في أحجام الفصول . امكثات مختبرية غير كافية .
 الكليات تراعى المواقف التي تتخذها منها الصناعة » [٢١] .

بالرغم من هذا الاعتقاد الى الباعث ، فان بعض الناس يستمرون
 بعد مستوى البكالوريوس . انهم يخبون هذا الشغل في حد ذاته . انهم
 يحبون البحث والشعور العالي بالمعرفة والبرهنة والاكتشاف والاختراع
 في الحانة القصوى تماماً للمنظومة . لكن حتى هذه الأرواح المكرسة ،
 تلتهمها المختبرات الصناعية . الجميع من مختبرات بيل حتى لوكاسفيلم
 (شركة الوجه والمنتج السينمائي جورج لوكاس التي وراء سلسلة
 « حروب النجوم » ، والمؤسسة لكبر شركة للبؤثرات الخاصة المتقدمة
 « انداستريال لايت آند ماجيك » — المترجم) ، تريد الدكاترة الفلاسفة
 في علوم الحاسوب . وهكذا ، وحتى بالرغم من أن ١١٢٧ شخصاً
 قد اداروا ظهورهم للجال السهل ، وخلصوا على الدكتوراه الفلسفية
 في علوم الحاسوب ما بين عامي ١٩٧٤ و ١٩٧٨ ، فان ثم زيادة صافية
 في المناصب الأكاديمية تدرها ٣٢ منصبا فقط في نفس هذه الفترة ، بعد
 وضع كل شيء في الاعتبار ، كالموت والفيضان الى الخارج للعمل في
 الصناعة .

ان هذه الظاهرة ليست شيئاً فريداً يخص علوم الحاسوب
 وحدها . ان درجات الدكتوراه في العلوم الفيزيائية وفي الهندسة ،
 هبطت بنسبة ٢٥٪ في الولايات المتحدة ما بين عامي ١٩٧١ و ١٩٧٩ .
 جزئياً بسبب الإغواءات التي لا تقاوم في الصناعات عالية التقنية
 سريعة التوسع ، والتي تأخذ بسمادة أصحاب البكالوريوس من
 لا يحملون أية درجات علمية ، وجزئياً كنتيجة للأعداد الأقل من الناس
 التي تذهب لمثل هذه الحقول من الأصل . ان العبارة التي تقال في هذا
 الصدد — أصبحت كليشئها الآن — تقول ان الصناعة تاكل تقاوى الذرة
 (المقصود بدلا من أن تزرعها — المترجم) . وكى لا ننكر في الاقتراض
 من الجيران ، فان قوانين الهجرة التي طرحت مؤخراً يمكن أن تؤدي
 لارسال كل دارسي الدكتوراه الفلسفية الاجانب المدرسين تقنياً الى
 بلادهم ، بمجرد انتهاءهم من الدراسة ، وذلك لمدة عامين على الأقل
 قبل أن يسمح لهم بالعمل في الولايات المتحدة (في النصف الثاني
 للتسعينيات يعتبر زعيم الحركة التي تتصدى معارضة لتشديد قوانين
 الهجرة وبالذات في وجه التقنيين ، هو بيل جيتس رئيس شركة الطريات
 الأكبر وذات نسبة تشغيل الاجانب العالية « مايكروسوفت » ، وفي
 نفس الوقت أغنى رجل في اميركا ! — المترجم) . انها لفئة غير عالية

العقلية من جانب الكونجرس ، أن يعيد انساباً معطسائين الى بلادهم الأقل تقدماً التي لا تستطيع الدفع لهم ، او حتى — في بعض الحالات — مجرد استخدامهم . انه ضرب من حواجز التداول الانساني تقيدها بعض المهن التقنية المضبطة ، ذلك كي تضمن لنفسها موارد فياضة . وبإدخال الديمقراطية في موضوع بالغ الدقة على نحو خالص ، نجحوا في اقناع الكونجرس ، بأنه اذا كانوا هم يفرقون ، فان الواجب على الجميع أن يفرقوا أيضاً .

الجدليات الأقوى اقناعاً التي قدمت ، قالت ان جوانب النقص التي تعانيها علوم الحاسوب ، هي جوانب مؤقتة ، وسوف تصلح من نفسها في الوقت المناسب من خلال السوق الحرة . وجادل آخرون انه من الحلول والمناسب ، ان لم يكن من المريح لها ، ان تكون مورداً قوياً نادراً وثميناً وراوا في الأطباء مثلاً يحتذى ، اذ داوموا على تخفيض أعدادهم وزيادة دخولهم .

خص تقرير لمكتب الرئيس للعلوم والتقنية صدر عام ١٩٨٠ ، مهنة الحوسبة دون غيرها باحتمال أن تعاني نقصاً مزمناً في التسهيلات . وأنه بما لم يتمكس وضع تآكل الكليات ، فإن البديل المعلن هو اقتران عدد المتقنين . وعادة يفضل التقرير ، آليات السوق الحرة في كل شيء فيما عدا الحوسبة ، التي يعتبرها شيئاً أشد أهمية من أن يسمح له بانتظار تصبح مركة السوق بطيئة الحركة لها . ويوصي التقرير ببعض التدخل الحكومي . الا أن التقرير كان لسوء الحظ قد أعد في عهد ولاية إدارية مرهقة الإحساس تجاه دور التقنية العالية في الرفاه القومي ، ثم جاءت بعد ذلك ولاية إدارية أخرى لم تقنع بما فيه ولم تفعل شيئاً [٢٢] .

على أن مقاصد علوم الحاسوب الأكاديمية ليست مجرد تعليم التلاميذ ، بل ان لبحوثها طبيعة خاصة تماماً ، طبيعة لا تكبلها قيود التطبيقات التجارية الفورية ولا سرية حقوق الملكية . انها تتميز بخصائص المرامي طويلة الأجل أكثر منها قصيرة الأجل ، وأية أمة تقدر وجودها في موقع القيادة الذهنية والتقنية للعالم (وهو شيء لا يمكن احرازه بين عشية وضحاها ، انما فقط يمكن تدميره فيها) ، يجب أن تكون لديها بيئة بحث أكاديمية صحية .

وسنخاطر بالإسهاب في هذه النقطة لنقول ان البحوث الأولية للتقنية المركزية للجيل الخامس والذكاء الاصطناعي — والنظم الخبيرة بالذات — هي بحوث أجريت في الجامعات . ان المختبرات الصناعية لم تشغل وحسب في العصور على منطفة مجزية للاستثمار فيها في الذكاء

الاصطناعى ، بل انها تكاد تتنافس بالاكامل تقريباً ، فيما بين بعضهما البعض ، فى اظهار احتقارها له . كان الاستثناء هو « اس آر آى انترناشيونال » التى بنت مجموعة لبحوث الذكاء الاصطناعى من الطراز الاول ، وان لم يسفر هذا بعد عن اية تعاضدات فيدرالية . والآن لا يوجد الا « آى بى ام » ومختبرات بيل ، التى ربما كانت مستعدة للاتصال من امر مسيرتها .

من هنا فالمشكلة بالنسبة لرجال الكرسى الجامعيين ، تحتوى على شقين . الشق الاول هو تخرج الاغنياء . فلكل يريد أن يكون عالم حاسوب ، والكل يريد « استنجرهم » عندما يصبحون جاهزين ومتدربين . الشق الآخر من مشكلة رجل الكرسى هو الفقر المدقع ، أى ضالة عدد من يدرّبون أولئك الدارسين المتهلفين . اثن : اذا لم ينتهى الحال بالنسبة الاكبر من حاملى الدكتوراه الفلسفية فى انجاسات، فمن سوف يعلم أولئك الطلبة ؟

أحد حلول مشكلة الكليات ، هو ما نفذته بنجاح مدارس اللب والقانون وحتى اليزنس ، الا وهو وضع مثل تلك الكلية فى مقياس مختلف للأجور عن بقية الجامعة . هذا حدث فعلا على نحو غير رسمى فى بعض الجامعات ، وعلى نحو رسمى ومعلن الماسة فى جامعات أخرى ، ليس فقط ليسيب مشاعر صلده مثالة ، لثقل فى قسم الآداب الكلاسيكية ، بل ليوّدى — فى حالة واحدة على الأقل — الى رفع دعاوى تضائية .

مشكلة أخرى هى التجهيزات . فالدارسون يجبرون غالباً على التلم على تجهيزات سوف يعمر عايتها الزمن بعد ثلاث سنوات . وفى حقل تتلاقى فيه التغيرات كطوم الحاسوب ، تعد هذه مشكلة قيرة grave . على انه من الممكن حل هذا من خلال التعاون المستثمر مع الشركات التى تحظى برأس المال اللازم للاستثمار فى أحدث التجهيزات ، ثم تسمح للباحثين الجامعيين باستخدامها فى ساعات الراحة (مثلها يسمح مثلاً مركز بحوث بالو ألتو التابع لشركة زيروكس ، لعلماء الحاسوب فى ستانفورد باستخدام آلاتهم البحثية المبنزة) . كما ان ملاقى الناس فى مقالات وشركة ما بين الجامعات والشركات ، يمكن ان يسهم فى حل مشاكل الكليات ، بالرغم من انه يحتاج للبيئة من جانب الجميع : الجامعة والشركة والعالم ، وان كان لا يحل مشكلة الجامعات التى لا تقع بالقرب من مؤسسات ملائمة [٢٢] .

لا توجد اجابات سهلة على هذه المشاكل . وعسدد طوبى من الشركات التى تعد من المواطنين المصلحين ، قدم اسهامات ذات شأن

لتلبية احتياجات التعليم ، منها مثلا « برنامج البحوث الخارجية » التابع لشركة « دى اى سى » ، الذى يمنح هبات من التجهيزات فى مقابل البحوث الجامعية ، ومنها رعاية آى بى ام للأنشطة البحثية فى جامعات عديدة عبر البلاد ، بعضها يتضمن فراخيص بحيازة المعدات مجاناً . ان الحوافز الضريبية الجديدة التى تمنح للإسهامات الصناعية المتقدمة للبحوث الجامعية (بما فيها هبات التجهيزات) ، زائد حقيقة ان المبالغ المرسودة للبحوث والتفنية الصناعيين زادت بنسبة ٦٪ فوق معدل التضخم لعام ١٩٨١ — ويتوقع لها الاستقرار بذات المستوى ، لى انباء مباشرة بالنسبة للدعم المضطرد الذى تقدمه الصناعات للتعليم الحاسوبى .

على أن الكل يتفق على أن مستوى رصد الأموال المطلوب للتعليم والبحث الأكاديمي ، لا يمكن — ولن يمكن لها — مقابقتها بجهود القطاع الخاص . ان الأكاديميين منزجون أيضا من تشريد الصناعة على المدى القصير، وما اذا كانت الأرباح وتحسين المنتجات ومعلومات حقوق الملكية ، هى المعادل الوظيفي لعلاقة ليلة وحيدة ، غذا بينما تحتاج علوم البحوث الجامعية لزواج كبير الدوطة جدد التأسيس [٢٤] .

الفصل السابع عشر

الطريقة الأميركية ومعاداة الذهنية

يجب ان يصبح احد اعظم المفارقات في التاريخ ، انه في البلد ان جاء لأول مرة بالذكاء الآلى - أى ترسم emulation التفكير الانسانى بواسطة آلة ما - أن قرابة نصف مواطنيه لا يؤمنون بنظرية التطور evolution theory . ان نسبة ٤٤٪ كاملة من الأميركيين يؤمنون بأن « الله خلق الانسان ، تماماً كما هو في صيغته الحالية في وقت ما خلال السنوات عشرة الآلاف الأخيرة » ، ذلك كما يقول اقتراح حديث لمؤسسة جالوب [٢٥] . الانطواءات المترتبة على هذا تجعل المرء يتوقف أمامها . فالتمسك بمثل ذلك المعتقد يفترض سلفاً جهلاً غائراً بالكمياء وبالجيولوجيا وبعلم الفلك وبالبيولوجيا وبالأثروبولوجيا ، أو باختصار بلعلم .

من المؤكد الآن ان كون اعداد من دارسى المدارس العليا الذين لا يتلقون مناهج دراسية تساعدهم على تفسير هذا ، أمر يشارك في هذا الذنب مثله مثل الحقيقة القاتلة بأن ٢٣ مليوناً لا يستطيعون القراءة على الاطلاق (أو ٦٠ مليوناً ان أردت عد الأميين وظليفاً . من بين الـ ١٥٨ دولة الأعضاء في الأمم المتحدة ، ثمانى نصفن في المرتبة التاسعة والأربعين من حيث اللا أمية) . وفي عالم تصمد المعرفة فيه قدرة ، فأننا نكاد نرتجف أشفاقاً على بلدنا .

وبالرغم من ان هذا الكتاب يتحدث من آلات تدمى المعالجات الاجرائية المعرفية للمعلومات ، تلك التى بدأت حيوانها المهنية في صورة حواسيب ، فانه غائباً ككتاب عن مركزية المعرفة في حياة الانسان اليوم وغداً .

ان الجيل الخامس وما يمثله ، أمور تجربنا هنا على مجابهة التيبة الجلدة في الحياة الأميركية ، ألا وهى معاداة الذهنية anti-intellectualism .

لقد كان لنا نحن الأمريكيين ، موقف متضارب تجاه المعرفة منذ تأسيس الجمهورية . لقد احترمنا دائماً الذكاء intelligence ، أو هذا ما نقوله ، لكن بالنسبة للذهن intellect عقد كرسنا له دوماً الشك بل والاستهزاء . يرجع هذا الى أن الذكاء — طبقاً لتحاملنا القومى — أمر مفيد ، أو بمعنى أدق : نحن نمجّب بالحققة القائلة بأن كل واحد يمكنه رؤية الذكاء ونتائج العملية practical ، وأن ننهر بانشطته وإفعاله . الأبعد من هذا أننا نعتقد أن الذكاء شيء نولد به (وهو الفرض الأساسى فى حاصل الذكاء I.Q.) . فى المقابل فإن الذهن شيء يكتسب من خلال الممارسة فى تلك الأماكن المريبة المسماة فصول الدرس ، لا سيما تلك التابعة للكلية والجامعة . من ثم يبدو الذهن كنوع من الكشكشة الزائده ، شيء يمكن للإنسان العسليين التصرف بدونه ، أو شيء لا يؤمل — بسبب نغز اكتسابه غالباً ، ولأنه يحتاج لمنظومة ذاتية خاصة كى يكتسب — لا يؤمل فى النفاذ اليه من قبل أولئك المولودين بقدر غير كاف من الذكاء . الأسوأ من هذا أن الذهن شيء زلق يريد سبر أغوار تلك الأسئلة المزعجة مثل ما هو معنى المعنى، الى آخر صنوف الأشياء الغائبة وغير العملية التى تحمل الناس العاديين الى نفاد الصبر ان لم نقل الى السخط .

التركيبة المثالية المعبرة عن هذا ، هى ما مارسه السيناتور القديم ويليام بروكسماير ، من ويسكونسين ، الذى خلق رياضة عطشى من خلال منح جوائز اسمها « الفراء الذهبى » (عن الاسطورة الاغريقية — المترجم) للمشروعات الممولة فيدرالياً ، التى يعتقد أنها مشروعات كوميدية ، أى أساساً اهدار مبدّر لحظات الذكاء . المشروعات العلمية فازت أكثر من غيرها بعدد من الفروات الذهبية ، لا يتناسب مع نسبتها فى مجمل المشروعات التى تنفق عليها الحكومة الفيدرالية . ولم لا ؟ ان المناوئين المطلقة على هذه المشاريع عناوين طويلة ومربكة ، والانحياز ضد العلم قوى جداً فى الولايات المتحدة ، وهو انحياز لا يخدش حياء غالبية الناخبين ، وبالتأكيد انه دائماً يبدأ لا يوجد دخان بدون نار . وبما أن بعض المشروعات التى نالت أكبر قدر من النهك والروح منه ، كانت مشروعات على أعلى قدر من الأهمية العملية ، رغم انه لم يكن ضروريا لها أن تكون كذلك منذ صدور مرسوم مؤسسة العلم القومية ، القاضى بدعم البحوث القاعدية دون الالتفات لتطبيقاتها العملية .

على سبيل المثال ، أعطت دراسة لأتار الكحول على السمك السناتور فرسة لخلق حبور شعبى عظيم حول « الكلام الفارغ بتساع السمك السكران » . رغم أن سلوك قاتل — أو — طر الذى يسلكه

السك ، هو سلوك شديد الأسلوبية وان كان مفهوما جيداً ، لكن الأسلاك عندما تقع تحت تأثير الكحول غالباً ما تخطئ فهم السلوك العادى لزملائها وتتصوره كتهديد لها ومن ثم تستجيب له بعدوانية . وبما ان النسبة الأكبر حتى الآن من العنف بين الأشخاص في الولايات المتحدة هو عنف مرتبط بالكحول ، فان اكتشافات الباحث التهديدية ربما تكون قد بدأت تسمح لنا فعلا بفهم هذا الأمر على نحو أفضل . لكن الاستحقار الشعبى الذى يتوده السناتور بروكسمير ، جعل من اليقين القلم ان هذا الباحث ، وهو اخصائى محترم من مدرسة الطب التابعة لجامعة كاليفورنيا في سان فرانسيسكو ، لن يحصل على أية أرصدة مالية أخرى لدراسة سكارى السمك .

حتى شعبة الدفاع المحية عادة من أمثال هذا الهراء ، لم تكن محصنة هى . الأخرى . فقد اندلع فجأة جدال حول دراسة للشعبة بعنوان : « لماذا لا يعرق سكان أستراليا الأصليون ؟ » . ولم يسمح بمواصلة الأرصدة الا بعد أن شرح مسئولو شعبة الذئاع أنه كان فى الواقع من الاهمية بمكان ضرورة معرفة لماذا لا ينضج سكان أستراليا الأصليون العرق . اذ كان الجنود الأمريكيون يعانون على نحو جسيم من مرض الجفاف dehydration فى جنوب شرق آسيا الحار ، بينما ما هى مجموعة من جنسنا البشرى — سكان أستراليا الأصليون — أفلحوا على نحو ما فى التكيف مع الحرارة العالية دون أن يعرقتوا ، أى على المكس من الطريقة التى يتعامل بها بقية جنسنا مع الحرارة . كيف فعلوا هذا ؟ وهل يستطيع الجنود الأمريكيون تعلم شيء بسأدهم فى هذا الصدد ؟ مسئولو شعبة الدفاع الذين رووا هذه القصة لمجموعة من بروفييسورات ستانفورد ، خلصوا الى هذا التحذير : « أكثرنا من الرطانة العلمية فى عناوين مشاريعكم ، والأهم لا تحاولوا ان تكونوا مرحين أو خاليى البال ، ستكون النتيجة أن الكونجرس لن يفهم أى شيء مما تطلبون ، وسوف يمنحكم مؤأقتته » .

لقد مر هذا البلد بمرحلة امتعاض واسعة القباس ضد الذهنية فى الستينيات ، وبالأخص عندما كان مفترضاً لها أن تحتضن بواسطة التعليم الرسمى العقلانى . ورغم ان معظم المشاركين فى تلك الحركة لم يكونوا يعرفون ما هى الذهنية (وكيف يمكنهم ذلك بينما المعلومات منها موجودة فى الكتب وهى الشيء الذى يمتقونه ؟) ، فان الحركة التى كانت شيئاً بالغ التقليدية كطيرة النفاخ مثلاً ، تتعاقب كما كانت تفعل دائماً مع العقيدة الأمريكية القائلة بأن الرشد كان وسيظل حتماً الأطروحة الضد للمشاعر . ولم تكن الحكومة الفيدرالية تقوم بأى تصرف للتصدى لهذه الأسطورة ، بقدر ما واصلت تلك الحرب التى كانت تشنها فى مكان

يعيد جداً بالثم غير مسبوق ، وراحت تلبس هذا العنف البدائي افخر ملابس العتلاتية زيفاً . ان الجماعة الذهنية كانت حلعة اساساً ومحتجة اساساً ، لكن من وجهة النظر الشعبية ، كانت تلك الحرب تشن وتبرر يومياً من خلال بروفيسورات سابقتين وبروفيسورات مستقبلتين ، وليس بواسطة أى أحد آخر .

في العقد التالى — أى عقد السبعينيات — كفت الذهنية عن ان تكون أداة للحروب ، لكن أصبحت بدلاً من ذلك عقبة في سبيل المسيرة الاقتصادية للحياة . من ثم أصبح التعليم العالى يوبخ لكونه مفتقد العملية ، ومن ناحية أخرى فان المعلمين المعيّنين كموظفين دائمين ، والذين كانوا مؤمنين مادياً وعلى نحو دائم وثابت ، راحوا يجاهرون بسخطهم على « المهنة الحياتية » careerism . في كل الأحوال ، فان المدارس العمومية التى باتت واقعة في الفوضى وانعدام النظام ، أصبحت الآن واقعة في الاحجام وعدم الاهتمام ، بحيث ان مخناً بكاملها صارت مغلقة المدارس لاسبوع بل وشهور ، لان الارصدة اللازمة لتسييرها رفض دانعو الضرائب دفعها . (بالطبع لم يكن هذا مجرد عداء للذهنية ، انما كان جزءاً من رد فعل اكثر تركيياً بكثير لما بدا انه حكومة لا تطاق : مكلفة وثقيلة القمة وتدس انفها فيها لا يعنيتها (top-heavy) تعنى في الادارة الشركة ان الحكومة التى لها اوجه انفاق خاصة نسبى في الاولوية اجور المعلمين او مصالحهم — المبرمج) . الابد من هذا ، ان التأكيد على ان المدارس العمومية تقوم بدور رفع الطبقة الاجتماعية لمن يدخلها — الامر الذى يتوقعه الأمريكيون تقليدياً منها جعل دافعى الضرائب يتحسرون لاكتشاف ان المدارس ، لا تستطيع كيد وحيدة ان تصالح بين مجبوعة عالية التباين من وجهات النظر المتخاصمة . واذا طلبنا ذلك منها فكانما نكلفها فوق طاقتها ، ومن ثم تهافت قيمة هذه المنشآت التعليمية في انظار الجمهور .

هذا الموقف المغم بانعدام الثقة في المدارس ، يرتبط بحقيقة ان الذهنية بدت دائماً انتهلكت لالهائنا الخاصة بالمساواة بين الناس . لكن حيث ان أطفالنا نشأوا اشد جهلاً بكثير منا ، فان استجاباتنا كانت على أية حال شديدة التنوع : انكرنا ذلك — قلنا انه ليس شيئاً شديد الأهمية — أعلننا انه حالة ميثوس منها — هللنا له باعتباره تراثاً اثنيا (عرقياً) — مشروعاً — أو ، في حالة القادرين مالياً ، سجننا أطفالنا بن المدارس العمومية ، ووضعناهم في مدارس خاصة ، تمنع الانضباط وحث الذهن والأمن الشخصى .

الا انه بقى امامنا سؤال ملح يتجاوز حدود الاهتمامات النظرية : هل يمكن لامة تزدرى حياة الذهن ان تستجيب الإرادة اللازمة لدخول

— ناهيك عن المنافسة — عالم أصبحت فيه المعرفة شاغلا اقتصاديا
مهيمنًا ؟

الإصدار الأولي لهذا الكتاب أنهت هذا الفصل بهذا السؤال . لكن
بينما رحنا نكتب هذه التوضيحية الثانية ، كانت العشرات ، بل حشود ، من
الصباغيات الدراسية مشغولة بالكتابة أيضا . وحفل عام ١٩٨٣ بحلقة
بلجية من التقارير الآتية بنهم ، كل منها يناول ذات الموضوع من وجهة
نظرة الخاصة ، لكنها جميعا اتفقت على المستوى التمهيدى للتعليم
الأميركي بدءاً من المدارس الابتدائية إلى مدارس التخرج . هل
سيتحول أى من هذه التقارير إلى برنامج قومى لتطوير التعليم ؟ علينا
أن ننتظر ونرى . وكما عقب أحد المعلقين على نحو لاذع ، فإنا قد
لا نستطيع حل مشاكل المدارس بمجرد القاء النقود فيها ، لكن أيضاً
بمجرد القاء التقارير عليها أمر لن يحل مشاكل بالمثل .

الفصل الثامن عشر

الذهنيون في بستان الكرز

بما أن الجيل الخامس — أي الانتاج الواسع للالات الذكية —
أمر يقلق في تاريخ الذهنية الانسانية باختراع آلة الطباعة ، ومع
التأكد من كونه سيؤدي لتغيرات أعظم في حياة العقل مما فعلت
الكتب ، فإننا قد نتوقع أن الذهنيين الأمريكيين (وتحديداً أولئك الذين
لازالوا يتكلمون بتوقير وإغباط بالغبين عن قيم التعليم المتحضر ،
والشارك في ثقافة مشتركة ، وهلم جرا) ، توافقون لقولية هذه التقنية
الجديدة بحيث تخدم النفايات الاستهلاكية بالقصى ما يمكن لها .

لسوء الحظ ، هم غير تواقين . أن أغلبهم ليس لديه أدنى فكرة
عما يجري في الدنيا . وإذا حدث ولاحظوا شيئاً ، فإنهم يرون أن أعضاء
الحوسبة على حرم الجامعات ، لنقل مثلاً ، هو البربرية الجديدة .
(الذهنيون intellectuals تناظر ذات الحلول السلبية لكلمة «مقفين»
هتدنا ، وهو ما سيفيض فيه المؤلفان الآن . على أن كلمة culture
لاسيما في اميركا تذهب للدلالة على التراثية تحديداً وهي مرادف تلقائى
مقدم للعوائق الموروثة التي تعرق التقدم والتحديث في البلاد الأخرى
غيرهم ، ولذا لزم التمييز والتفويه — المترجم) .

« أن انهيارنا بالتقنية الاليكترونية انهيار قصير النظر وأميركى
خالص » ، هو عنوان اجتهادية نشرت في الصحيفة المتداولة بين
الاكاديميين « ذا كرونكل أوف هاير ايدوكيشن » . مؤلفها ، وهو
بروفيسور للغة الانجليزية ، اندفع سريماً لقرسيخ مقولاته حسنة
الطوية : « أنا لست لودايت القرن العشرين ، الذى يثير الشعب ضد
المجاييع الآلية ، لأنها تهدد عالم المشغولات اليدوية القديم .

لكن هل من اللودايتية الايمان بان الحب البالغ للمجاييع الآلية
أمر غير صحى . أو الايمان ان مجتمعاً مثل مجتمعا الأمريكى يتهلك

الشبق المراهق نحو تقنياته الخاصة هو مجتمع في طريقه للاضمحلال » [٢٦] . نجيب : ربما من الجائر الا يكون هذا لودايتية . كل ما هناك انه جهل بالنورة الجارية ، ومشوش مروع يخلط ما بين الوسائل والغايات .

بالنسبة للأمين حاسوبيا ، فان مستخدمى الحاسوب الجوعى للعزيد من القدرة والتوسيع الذهني ، يبتون مراهقين تواقين للبداع الجنبه . نعم، جزئيا هذا صحيح . ما العيب في هذا ؟ من يمكنه أن يدين فنانا جهمنا للكذب انيقة التجليد ، وفي ذات الوقت توقر ما تحويه داخلها ؟ ما الخطأ في الاعجاب بحاسوب جيد التصميم ، أو بقطعة شدة حاسوبية بارعة ، وبمشغولة يدوية انسانية ، في ذات الوقت ؟ على ان الانتبايق الرئيسى الذى يدفع هؤلاء الصغار الى الحاسوب هو عينه وبالضبط ذلك الانتبايق الذى نفع الاجيال الاقدم لمحو امية الكلمات لديها .

ايضا يمكن أن نخطئ بروفيسور اللغة الانجليزية أكثر في أنه لم يرتجف من اكتشاف ان « الابتهاير الأمريكى الخالص » هو ظاهرة تحدث في كل مكان في الدنيا ، في أمم عديدة من طراز أكثر عقلانية وترتيباً منا . لكن نعود على الأقل لنقول أنه يكنه أن خطرت بباله مسألة ذلك الابتهاير وعليه فان الذهنيين مؤسليون حول ذواتهم ، ولا يكادون يلحنلون أى شئ ما يجرى حولهم .

في المنتصف العيق لرواية طويلة للكاتب هورتنسى كاليفر ، عن مكوك الفضاء ، كتب اجتهدية عن الجهل المنسامى والعوز الكامل للاهتمام الذى يبديه الذهنيون تجاه مغامرة انسانية عظمى أخرى للانسان هي ارتياد الفضاء . « ان الذهنيين الذين يضيقون من الكلام عن الفيزياء بعد الاينستائنية ، يرون في ارتياد الفضاء ، الذى ربما يؤثر فنانا جداً انسانياً ، عملاً تلفها : (بالمثل عكسياً قد ينظر بعض المشتغلين بالعلم الى الادب باستخفاف) . اما بالنسبة للسياسة فقد جرت مناقشات مزعجة عن الشرق الأوسط طرحت فيها الأسئلة التالية : ماذا نعتقد ؟ هل الفرص جيدة أم سيئة أمام نجاح لجنة الأمم المتحدة للاستخدامات السلمية للفضاء الخارجى ؟ معظم من قابلتهم لم يكونوا قد سمعوا أى شئ عنها . أتذكرك لم لكن أنا نفسى قد سمعت عنها » [٢٧] .

نيم يفكر الذهنيون الأمريكيون اذن ؟ سؤال منصف ، وليس من السهل الاجابة عليه . احد الاشياء هو السياسة ، التى هي أكثر

الاهتمامات جميعاً اضمحلالية وسرعة في التبدل . شيء آخر هو الفن ، وهو شيء لا يعارضه أى أحد . ربما يتمتعون أيضاً في هامشيتهم وانعزالهم عن أمور الحياة . خلا من اذن كل هذا ؟ انهم مثل مدام رينيسكى فى « بستان الكرز » لتشيخوف ، يعيشون فى عالم من الأسلاك خال من المستوليات ولتأش الطباع ، يذهبهم فيه اتباع كهول مخلصين (نفس صيغة الدوريات المتعجرفة ، التى تغالى فى الإعلاء من أهمية نفسها ، لكن محدودة التوزيع) ، والذين يرضخون بلا خجل لأوصابهم انخاسة . انه شيء يدعو للشفقة ، لكن لا يسمو أبداً لمسنوى التراجيديا راقية الشأن .

لماذا يدعو للشفقة ؟ لأن الآلات الذكية نفتح أبواب عالم كليل ، من الإمكانيات والتكهنات والاثراء الذهني ، يمكن أن تكون — وسوف تكون بالنسبة لأطفالنا — أداة الذهني للامتياز ، ووسائل لاختبار الفرضيات وفحص النظريات وممارسة لعبة « ماذا اذا » ، وإعادة تشكيل الفكر الإنساني بمستوى من التقيد لم تكن أى من الأدوات الذهنية الأخرى . لا الكلمة المكتوبة قطعاً ، ولا أية صورة من صور الترسيمات أنتى نستخدمها الآن ، ولا الرياضيات نفسها — قاهرة أبداً على إمداننا به . ان تحديد ذهن البشرى الذى سيعطيه أيانا الجيل الخامس هو ببساطة شيء يصيب بالدوار .

ان الكيبس تسمح — وتقريبا تصر على — صهر العديد من التقنيات والخدمات الإنسانية المختلفة بدءاً من تقنية الاتصال الى توصيل العناية الصحية . ذات البدء صحيح بنفس القدر وربما أثر أهمية ، فى دنيا الأفكار . فالذهنيون والمحترفون فى الحقول عالية التباين ، غالباً ما يدرسون ذات المفهوم ليحاولوا فهم جدواه ، لكس لانهم لا يشتركون فى لغة واحدة ، فانهم لا يستطيعون تقديم المساعدة او امداد بعضهم البعض بالرؤى العميقة التى اكتسبها كل منهم بطريقته الخاصة المختلفة .

على سبيل المثال ، كل من بروفيسورات اللغة الانجليزية ومهندسى المعرفة ، يفكرون بجد شديد — وبعملية شديدة — فى كيفية تمثيل الأفكار فى صورة لغة ، اكن بالكامل تقريباً ، لأحد من بروفيسورات الانجليزية بعلم أى شيء عن الاكتشافات التى عملها مهندسو المعرفة فى جهودهم لتثليل الأفكار كلفة ، والتى سوف تحول بعد ذلك الى نهائيات لها فى أحد الحواسيب .

باختصار ، لا يمكن التعويل بأى تعويل مفتح على الذهنية فى المستقبل القريب ، دون أن تعتمد اعتماداً حميمياً على هذه الأداة

الجديدة . أولئك الذهنيون الذين يلحون على لا مبالاتهم ، ان لم نقل
مشرهم الكاذب ، سوف يجدون أنفسهم قطعة قياسية في متحف
الطرائف الذهنية ، مجبرين على العيش منكدين ، وبالأحرى معدومي
الصلة بما حولهم ، يستجدون المستحقات من أولئك الذين يفهمون
الأبعاد الحقيقية للثورة ، والثاقدين على التعامل مع المسالم الجديد
الذي ستأتي به .

الفصل التاسع عشر

فى خدمة الشعب

بغض النظر عن امتداد عمرها ، فان قوالب معينة من السلوك ، تصبح محجرة للذات فى ظل ظروف أخرى جديدة . هذا هو أحد القوانين القاعدية للحياة ، الذى يخبرنا لماذا أن بعض أنواع الكائنات تتغير أو تختفى من على وجه الأرض .

نحن الآن واقعون تحت ظروف جديدة ، واليابانيون ادركوا هذا . بالفعل . وقد أعطى جهاز الإنذار الذهنى المبكر البعيد ، اشارته منذ وقت طويل ، وكان لديهم بالتالى وقت كاف للاستعداد . ان الأمر أصبح أسهل فى ظل ثقافة تعامل الطلبة المجتهدين كابطال شعبيين ، وندفع اطفال المدارس للامتياز (وهؤلاء يحققونه فعلا) ، وفى ظل امية شبه معدومة ، وفى ظل حكومة نشغل بوعى اللاتين بجتمع المعرفة بأسرع وقت ممكن . ان السؤال المحورى ليس اذا ما كان اليابانيون على صواب — فهم كذلك — لكن اذا ما كانت الولايات المتحدة بتاريخها الطويل فى عدم الثقة فى أمور العقل ، وعدم الثقة فى التخطيط العقلانى للمستقبل سواء كحكومة أو كمعاملات ، ستكون قادرة على التأقلم مع الظروف الجديدة .

تاريخياً توجد بعض السوابق . « تجربة ويسكونسين » التى بدأها الحاكم روبرت ام . لاموليت فى مطلع القرن ، وضعت الخبراء — المتخصصين من مختلف الأنواع فى جامعة ويسكونسين ، فى خدمة شعب الولاية . وكانت تجربة تم استنساخها مراراً . ويلخص ريتشارد هوفستادر هذه التجربة قائلاً :

« أولاً كانت ثمة حقبة من التنفريات سادها الشعور بالتبؤم واشتدت فيها الحاجة لنل أولئك الرجال . بعد ذلك أصبح الذهنيين والخبراء متوحدين مع الإصلاحات التى صاغوها وساعدوا فى توليدها إدارياً . ثم تلا ذلك أحساس بالتفؤر من هذه الإصلاحات ، وجساء

غالباً في صور رد فعل مباشر على فعاليتها الواضحة . مصالح رجال الأعمال ، الذين يتهمون الحكومة بدمس أنها فيما لا يعينها ، ويشكون من ارتفاع تكلفة الإصلاح ويحاولون استئثار العابة ضد المصلحين باسم دعاوى مختلفة ، من بينها معاداة الذهنية . وفي خاتمة المطاف ، يقصى كل المصلحين ، لكن بعد أن ينفذ بعض من اصلاحاتهم » [٢٨] .

ربما نكرر هذا القالب في «الصفقة الجديدة» (New Deal) هو المشروع القومي الذي قادته الرئيس فرانكلين روزفيلت بعد فترة الكساد العظيم — المترجم) ، ثم تكرر مرة أخرى في ظل حكومة كينيدي . أما في عهدى جونسون وفورد فقد كانت مختلطة . وأما في عهد نيكسون — ناهيكاً عن البروفيسور كسينجر — نام تكن مختلطة على الإطلاق . وفي عهد كارتر ظهرت بعض المبادرات النحسسية لدعوة الذهنيين للمساعدة في تسير الحكومة ، لكن ولاية ريجان وضعت نهاية عاجلة لها جميعاً .

على العكس من السياسيين ، تبني رجال البيزنس وجهة النظر الذرائعية ' pragmatic . لم يعد مما يفوت على أحد أن الثروات التجارية العظمى تصنع هذه الأيام في حقول التقنية العالية ، التي هي تجلب العلم الى البيزنس ، ذلك ان اردنا إعادة صياغة شعار مترفع ثوما لاحدى المؤسسات الاقتصادية . ايا ما كانت العلاقة غير المريحة بين البيزنس والذهنيين في الماضي (أو حتى في المستقبل) ، فانهم في هذه اللحظة يتقاربون من بعضهم البعض على نحو منتش . هذا شيء يخشى حياء بعض الظلماء ، لا سيما في حقل الذكاء الاصطناعي ، الذين يزعمهم أن تكاد تكون « اللصاليح » (bucks المرادف العامى للدولار — المترجم) السريعة شيئاً لا يقاوم بالمرّة فضلاً عن كونها مناقضة لشروط النمو الصحي للعلم . الا ان متخصصي الذكاء الاصطناعي الذين اخذتهم ساحة السوق ، يجادلون على العكس بأن العلم الجيد (والذكاء الاصطناعي الجيد ، وبهما يكن من أمر) ، يتقدم من خلال محاولة حل مشاكل العالم الواقعي التي لا تدسج بنزب اللخبطات الكلامية لمحاولة الانطباق على فكرة بسيطة عن العلم رفيع الذوق . وللأمانة يظل سؤالاً مفتوحاً ما اذا كان الذكاء الاصطناعي بالتحديد ، أو العلم عامة ، ينفذ على افضل نحو عندما يكون نقياً أم تطبيقياً . ان ثمة سوابق لا حصر لها لكننا لكتنا الحالتين .

حتى الآن كانت استجاباتنا استجابات قومية ، بالرغم من نزعة معاداة الذهنية (وكما أكد ريتشارد هوستلر هي مجرد نزعة ، وليس وجداً قومياً شاملاً) ، ذلك لاننا نتمتع بنعمة الموارد

الطبيعية الهائلة ، والكثير من الأراضي القابلة للزراعة ، وأيديولوجية
لينة تلتقط وتلقى بالخبرات وكأنها شغيلة مؤقتة تفترض عن حق أنها
دوما سوف تجددهم عندما تكون في حاجة اليهم مرة أخرى ، ولعله أمر
حسن تماما ، أنه حتى في ظل غياب أية سياسة قومية لفلاحة كل من
المعرفة ومن لا يملكون ، فصل لا يمكن اصلاحه بأية إعادة توزيع بسيطة
في رفاهيتنا ، أو على الأقل لازلنا على قيد الحياة . في مثل تلك
الظروف ، سوف توزع المعرفة على نحو مريح حيث تكون مطلوبة .
وتغيب (أو على الأقل تحتجب) عن الأماكن التي لا ترحب بها .

يبدو هذا ارهاصة كافية سارة . الا انها ربما توصف لمشكلة
ميتة . فهي في وقت ما سوف تقود الى فصل نظيع بين من يملكون
المعرفة ومن لا يملكون ، فصل لا يمكن اصلاحه بأية إعادة توزيع بسيطة
للثروة . ان من لن يملكوا المعرفة لن يكونوا مساوين مع أولئك الذين
يملكون ولن تستطيع أية كميات من الخطب البلاغية الملهمة (أو
الرعوية أساساً) ، أن تجعل الطرفين متساويين .

هنا تلتحق ماككوردك سن غابجنيوم . فالأخير يعتمد
أن ذلك العالم الضخم من عدم مالكي المعرفة هو
أحد النتائج المؤجلة للخطب البلاغية للسبينيات ، ملك
التي فشلت في التنبؤ بحاسوب المسألة دولار الذي سيكون متاحاً
لن يريده . أما ماككوردك فترى أن اعتقاده هذا قد تلون باتامته في
وادي السيليكون ، بينما هي التي تلونت بالعيش في مانهاتان ، ترى
ان الكتب تملأ المكتبات مجاناً ، ومع ذلك هناك ٦٠ مليوناً من مواطني
هذا البلد لا يستطيعون القراءة على نحو فعال ، ومن الواضح انهم
لا يجدون سبباً يجبرهم على تعلم هذا . انها لا تريد أن تبدو مغرطة
التوقير للآلية العادية ، الا أن هذه الأخيرة تبدو مفيدة حقاً في التعامل
مع العالم بطرق لم تكن لتستطيعها بدونها . ان الناس الذين لا يتقنون
على نجيل قيمة الاستدلال الرمزي والمعرفة المشتقة منه ، لن يذهبوا
لائتفاق عشرة سفنات على حاسوب أو المعرفة التي قد يعطيها لياهم .

ان الآلة الذكية — المعالج الاجرائي المعرفي للمعلومات ، أو
النظام الخبير ، أو آيا ما كان — تتطلب مستخدمين أذكاء . ويتوقع
بالغو التفاؤل أنها سوف تساعد على خلقهم . وأن ما فشل فيه المعلمون
والآباء والقادة الثقافيون ، من بث الإلهام في جيل كامل من الصغار
الذين لازالوا مملوون الحقوق المدنية بالفعل ، فهو شيء ستقوم به
الآلة الذكية بفعالية سحرية . والجيش هو الذي يقود هذه المسيرة كما

يشير أولئك المتفائلون . ذلك من خلال ارتداد امكانات النظم الخبرة
في مساعدة المجندين منخفضى التقنية في حقل الميدان على التعامل مع
التجهيزات عالية التقنية التى على ذلك المجند او تلك المجندة نشرها
وصيانتها واحيانا اصلاحها . المتشائمون يتطلعون بحثاً عن المكان الذى
سيشب فيه الحريق الشامل المحتوم .

يستعد المتفائلون آملهم الطيبة من مثال اندرو كارنيجى (قلنا
من قبل انه رائد صناعة الصلب الأمريكية ، وبطل قومى من كافة
الزوايا — المترجم) . فى مراهقته المبكرة أجبر اندرو على تدبير الدعم
لعائلته ، ذلك لأن والده ، قد استبدل به وبالنول الذى يعمل عليه ،
آلة نسيج اوتوماتية ، بحيث أنهارت معنوياته لدرجة لم يقدر معها على
الشغل ثانية أبداً . من هناك أمسك اندرو الشاب بالحقيقة : الصنعة
industrialism هى طريق المستقبل . يقول المتفائلون : فقط لننظر
وسوف يرى الجيل التالى الطريق الذى تهب اليه الرياح . المتشائمون
يشكون فى ذلك .

المتفائلون والمتشائمون وكل المترجمين الآخرين على الكوميديا
الانسانية سوف يبنسون من الآن : ان كارنيجى كان يملك استهانة
عميقة بالتعليم الرسمى ، الذى — وهذا ما وقع — كان موجوداً
بالتوازي مع معاصره ليلاند ستانفورد . وكلاهما — وقد كانا آنذاك
فائتى النجاح كل فى بيزنسه — انشأ مؤسسات تعليمية قصص بها
صحيح الدباغ الخنجر للمدارس القائمة . هاتان المؤسساتان (يقصد
جامعتى كارنيجى ميللون وستانفورد — المترجم) تعدان الآن اثنتين من
اعظم حضانات الذكاء الاصطناعى فى اميركا (الثالثة هى معهد
ماساتشوسيتس للتقنية) .

الفصل العشرون

الذكاء الاصطناعي والدفاع القوي

كما اشرنا من قبل ، فاننا لم نشعر قط بالراحة من أن نرى أمة تتولى مشروعاً ضخماً ، لمجرد الخير المشترك لكل الناس . لقد أثلحنا رغم هذا في اتفاق كم ضخم من النقود على أشياء مفيدة (أو ليست مفيدة جداً) ، طالما استطعنا اقناع أنفسنا أنها نفس الدفاع القوي .

الذكاء الاصطناعي هو الأكثر سيقاً بين هذه الأشياء . عندما لم تختر أية تضاعفية corporation أو مؤسسة أن تأخذ الذكاء الاصطناعي على محمل الجد ، أو لم تكن تتوافر على هذا ، قامت بدعمه وكالة المشروعات البحثية المتقدمة (أربا) التابعة لشعبة الدفاع ، وذلك على مدى عقدين من البحوث مطلقه الحيوية وبالغية المخاطرة . وبما أن الغالب أن يمثل الناس البنتاجسون باعتباره الشخصية الشريرة القومية ، وبالذات من قبل الذهنيين ، فإنه من دواعي سعادتنا أن تقرر أنه في أحد الأركان المستترة في هذا المبنى مخمس الأضلاع ، كانت توجد دوماً كائنات بشرية تظهر بنقود دافعي الضرائب في مشروعات قد تكون لها منافع كبرى للجنس البشرى برمه .

في أواخر السبعينيات ، عندما كانت بعض أجزاء التقنية جاهزة لنجنوز مرحلة البحث ودخول مرحلة النضية ، راح يحقثد الراسمايون والصناعيون المفاهرون في اللقاءات الخاصة بالذكاء الاصطناعي ، ثم يطومعون التقنية لاحتياجاتهم الخاصة ، أو يجهزون مؤسسات تجارية خاصة لعمل هذا الذكاء الاصطناعي . إلا أن عمليات الفلاحة المبكرة هذه ، كانت تدعمها أربا ، التي تستحق الشهادة بالفضل لقيادتها المستترة .

المهم أن الذكاء الاصطناعي خرج الى العالم ، سواء أكان هذا للأفضل أم للأسوأ ، سواء للتجارة أم للدفاع . اليابانيون يخططون لأن يشبوا بهذا الطفل حتى يصلوا به الى البلوغ التجارى . ونحن نؤمن بأن على الأمريكين أن يحزهوا مشروعاً محدداً وواسع المقاس

خاصاً بنا ، ليس لأنه يفيى الصالح القومي وحسب ، بل لأنه جوهرى
لنغاية للدفاع القومي .

ان ما سمي باسلحه ١٩٨٢ النابيه ، نظراً لما يتمتع به من
اليكترونيات حديثة مستعده ، لا تعدو في الحقيقة مجرد لمب زبركية
معقده ، اذا ما قورنت بنظم الاسلحه التى ستكون متاحة خلال عقد من
الآن ، اذا ما طبقت نظم المعالجة الاجرائية الذكية للمعلومات ، لحل
المشكلات الدفاعية للتسعينيات . فى صيف ١٩٨١ ، طلب من
فايجينباوم الادلاء بشهادة علمية حول الحالة الراهنة للبحث والتنمية
فى حقل الذكاء الاصطناعى وانتظم الخبرة ، وذلك امام لائحة من
اعضاء مجلس علوم الدفاع ، الذى هو المجموعة التى تبذل اعلى
مستوى على يوجه النصح لشعبة دفاع الولايات المتحدة . كان
المرسوم الذى شكلت بمقتضاه تلك اللائحة ، هو تقييم الوقع المحتل
لذلك العدد الضخم من التقنيات الحديثة (يشاع انهم محصوا ما بين
سبعين الى ثمانين منها) ، على دفاع الولايات المتحدة . فى التقرير
الذى كتبته اللائحة ، جاء الذكاء الاصطناعى فى المرتبة السابعة ،
باستخدام مقياس الفرص - ضد - المخاطر ، وفى المرتبة الثانية
باستخدام مقياس الفرص وحدها !

طبعاً لهذا ، لا يعد من الدهش ان نقل عن السكرتير الأدنى (تناظر
وكيل الوزارة فى البلاد الأخرى - المترجم) للدفاع لشئون البحوث
واهندسة ، ريتشارد دى . دولاور « شيخ البحوث والنذية »
للبنجاب ، قوله : « ان على شعبة الدفاع ان تضغط على هذه
التقنيات ، لانه لا يوجد اى احد آخر يسعى وراءها . وان للبابانيين
برنامجاً قوياً فى كل من الذكاء الاصطناعى وحواسيب الجيل الخامس ،
يتولى تميمته تحالف يضم الحكومة والجامعات والصناعة » [٢٩] .

نحن نوافق دولاور فى تقييمه ، ونود دعمه بنقاط خمس :

الاولى تبدو وكأنها تابه للطبيعة الشاذة للتحارب الاليكترونى
العصرى ، الذى يسمح لحافة تقنية هابشية (او مجرد « درجة ما من
الرمادية » فى التقنية العسكرية) ، ان تتحول بايدى القابضين عاها
السعداء (لم نقل المحظوظين) ، الى نتيجة عسكرية هى الهيمنة
الكلية (لبيض واسود) ولا شئ آخر) . فى خلال الحرب اللبنانية
عام ١٩٨٢ ، وخلال استمعداد الاسرائيليين لجابهة نفاثات الميج
السورية بمقاتلاتهم النفائة امركية الصنع ، قابوا بتحسين النظم
الاليكترونية لطائراتهم ، التى كانت على العكس من هذا مساوية بدرجة

أو بأخرى للمقاتلات روسية الصنع . حسنوا من مقاييسهم الإلكترونيّة المضادة ، والاكثر أهمية أطلاقاً ، ان اخترعوا ونموا خطة بارزة الشأن لـ « قراءة » البث الإلكتروني السوري ، ومن ثم قيادة المعركة الجوية الإلكترونيّة بالكامل على أسس من الـ « مافات » و « إينات » التي تفشيها تلك الاشارات . احدى النتائج انهم أربكوا وشوشوا بالكامل نظام القيادة — و — التحكم السوري المدافع عن مواقع الصواريخ سطح — جو ، ومن ثم نجحوا في تدمير معظم تلك الصواريخ . اما النتيجة الرئيسيّة ، وهى الخاصة بمبرة تدمير الطائرات فقد كانت ٧٩/صفر (المخجل ان السوريين لم يعترفوا أو ربما لم يشعروا بالهوة التقنيّة بينهم وبين اسرائيل ، وظلت طلعاتهم تشن غاراتها على القوات الاسرائيليّة في لبنان وحيثاً في شمال اسرائيل ، فقط كى تسقط جميعاً كل مرة ، ولا تعود أية طائرة من أية طلعة ، بينما لم تخذش أية طائرة اسرائيليّة . ذلك الى انتهى بالكليل سلاح الجو السوري — المفرج) . هذه النتيجة المذهلة تحققت اساساً من خلال ادارة بشرية ذكية للحرب الإلكترونيّة . في المستقبل سيحقق الحاسوب نتائج افضل .

النقطة الثانية هى مسألة كفيّة نفاذ شعبة الدفاع لتقنيات النظم الحاسوبية . حتى اذا كانت دراسة مجلس علوم الدفاع صحيحة على نحو تقريبي وليس أكثر ، فاننا لا نستطيع التوافر على ترف السباح لتقنية الذكاء الاصطناعي أن تتزلق من بين أيدينا وتذهب لليابانيين أو لاي أحد آخر . لا يهم هنا مدى ولاء اليابان كحليف لنا . الأمر ببساطة ان من غير المقبول للولايات المتحدة أن تجد نفسها مضطرة للاعتماد على اليابان في التقنية الدفاعية الحيوية . ونحن لا يمكننا الافتراض بأن حلفائنا اليابانيين سوف يمتثلون أوتوماتياً لفروض الطاعة في تصدير ادوات التحكم التقنية التي قد نرى انها حيوية لمصالحنا الدفاعية . ان اليابان كامة ، كان لها موقف ثابت من عدم الاكتراث تجاه السرية عندما يتعلق الأمر بالمسائل التقنية . باستثناء المؤسسات التجارية ، فلن حلفاء اليابان ينظرون لها على انها شبه غريبال تتدفق منه التقنية الغربية بلا حساب الى أيدي الآخرين .

النقطة الثالثة تتعلق بالتكاليف الصاروخية لدفاع الولايات المتحدة . بينما يتناظر الكونجرس حول الخصائص الهائلة للأسلحة الاعتيادية ، نالت مسألة « القنابل الفابية » اهتماماً جديداً خاصاً . ففي التطبيقات الدفاعية يصبح الغرض من أى نظام تسليح يستخدم النظم الخبيرة هو الوصول الى **احتمال الخطأ الصفري** ، وهو يعنى ان الأهداف المفردة سيتم البحث عنها بواسطة ادوات استشعار

مطلحة من خلال البيانات الذكية ، مما يحجم الحاجة الى بطانية القصف المكثف الضرورية لتحقيق الأغراض المرغوبة . ان الوقع الاقتصادي لنظم التسليح الذكية التى يمكنها ضرب الأهداف بالذقة القصوى ، يجب أن يكون جلياً حتى لأغلب محامى الدفاع القومى الشغوفين . انه ببساطة استخدام انتقائى لاسلحة أقل ، من أجل تحقيق أقصى استطاعة ضرب ممكنة .

رابعا : من الجوهرى جعل أحدث التنبيلات التقنية متاحة لشعبة الدفاع . ان السبوقات التقنية تكون عادة قصيرة العمر . ويجب علينا الحفاظ على استطاعتنا التسريع بمسار التقنية من المختبر الى أن يصبح نظاماً عسكرياً نتحكم فيه نحن من خلال تنفيذه ، من خلال متعاضدى الدفاع (أى الشركات المتعاقدة مع شعبة الدفاع لتنفيذ تلك المشروعات — المخرجم) . اننا لا نسنطع التوافر على أن نكون فى موقع المتظرين حتى يمنع اليابانيون بذلك المنجلى عبر دورة التنمية الى أن تصل الى ساحة السوق التجارية .

أخيراً ، فإن شعبة الدفاع تحتاج للقدرة على تشكيل التقنية كى تجعلها تبطل لاحتياجات النظم العسكرية . ان فوجيتسو أو هيتاى تسران على ضربات قارعة طيلة مختلف عن ذلك الذى تسير على ضرباته روكويل أو لوكهيد . ان على صناعاتنا الدفاعية أن تنال وأن تحتجز لنفسها موقعا قويا فى التقنيات الحاسوبية المتقدمة الجديدة .

حتى مؤخرًا ، كلت الولايات المتحدة تقود الثورة المعلوماتية . وكان الجميع يقر بأن تقنياتنا فى أنصاف الموصلات هى الأفضل . الآن لم يعد هذا صحيحاً . صحيح أن الحصيلة الأخيرة لحروب الرقائعات التى نشبت فى أوائل الثمانينات لم تحسم نهائياً بعد ، إلا أن اليابان تعتبر المتقدمة حتى الآن فى هذا السباق فى العديد من المكونات الصلانية المهمة . ان الحواسيب الفائقة اليابانية يمكن أن تقارن بنظائرها الأميركية . واليابان تتحرك لتدخل أنواعاً أخرى من تهيئات الصلاند ، بل وكما سبق ورأينا الطريرات أيضاً وإذا ساورنا الشك فى قدرة تلك الآلة المثابرة على فعل ذات الشيء مع الذكاء الآلى بنهاية تلك السنوات العشر ، فإنا لن نحتاج الى : النظر عشر سنوات الى الوراء ، ونرى أين كانت اليابان من تقنيات الحوسبة آنذاك . ببساطة : الإجابة على السؤال أنها لم تكن موجودة فى أى مكان .

لقد مضى وقت طويل جداً على العصر الذى كان الدفاع القومى فيه مسألة أعداد مجردة من الأجساد وقطع السلاح (وإذا مسدقنا صن تشو ، فإن ذلك العصر لم يوجد أبداً) مهما يكن من أمر ، وبالرغم

من كل البرويجاندا المثيرة للمشاعر عن كون أميركا كانت ترسانة الديمقراطية أثناء الحرب العالمية الثانية ، فإن أية قراءة حريصة للتاريخ تخبرنا أن المعتول لا العضلات هي التي فازت آنذاك . وأغلب الناس يألّفون بالفعل تلك المغامرة الخاصة بفك الشفرات على المسرح الأوروبي ، والدور الحاسم الذي لعبته أجهزة الذكاء (المخابرات هي المرادف العربى بلبد الدلالات - المترجم) في تحقيق النصر النهائي للحلفاء . أما ما لا نألفه فهو صنف مشابه من الاستراتيجية جرت اخدائه في المحيط الهادى .

إن فشل أجهزة الذكاء - كما يعلم الجميع - هو الذى سمح بوقوع الهجوم على بيرل هاربر . وبعد خمسة شهور من لا شيء إلا « جنادل من الكوارث » حسب وصف وينستون تشرتشيل للأنخبار القادمة من المحيط الهادى ، قام الكولونيل جيبس دووليتل بغارة جوية مفرطة الايثار - لكن غير ضارة أساساً - على طوكيو . اعتبرت الاستراتيجية العسكرية هذه الغارة برويجاندا محضة موجهة للبلديات في الوطن ، الذين كانوا في حاجة سيئة لما يثير تلهيلهم . الحقيقة انه اتضح انها عن دون قصد كان لها دور أعظم بكثير من هذا . لقد صدم اليابانيون بهذا الهجوم على مقر دارهم ، بالرغم من انعدام الضرر الذى كان يمكن لدووليتل انزاله بهم ، ذلك الى الدرجة التى جعلت البحرية الملكية ترد برد فعل زائد ، فتطلق تقريباً الى البحر كل السفن الحربية التابعة للأسطول المؤلف .

ويكتب أحد المؤرخين : « ولد هذا كما جسيماً من الاثارات الاذاعية ، أعطى بحرية الولايات المتحدة الفرصة للوز بنسمر سرى غير متوقع لكن حاسم . وبالرغم من أن الأمريكين لم يكن لديهم البأس الكافى لمسايرة اليابان ، فانه استمتعوا بميزة هائلة في الحرب الالكترونية المستترة ، التى هي مفتاح التفوق التكتيكى في أرضية المعركة مترامية الأطراف للمحيط الهادى . هذا الذكاء ابداهم بالقرائن الحيوية ، التى قد تفشى كيف كان « مرض النصر » يحض اليابانيين على تشتيت تفوقهم الكاسح ، ليدعموا عمليات أكثر بكثير مما يجب ، غير مسافات أكبر بكثير مما يجب . استشعر الأدميرال نيميتز مسبقاً بهذا الضعف في استراتيجية العدو ، وجعله هذا قادراً على تركيز قوته البحرية الأمريكية المحدودة ، للرد ضد كل حركة يابانية ، ومن ثم عطل التقدم الذى كانت تقويه اليابان جنوباً وغرباً في المحيط الهادى » [٣٠] .

ببساطة : أجهزة الذكاء - باضيق وأوسع معانيهما - شيء

جوهري لدفاعنا القومى . وان دورها لن يكف عن النمو . وانه لامر غارق وحاسم ان يكون لدينا الأفضل منها .
لو نحينا جانباً الاشتباكات المباشرة — تسارع بالقول انها لو كانت نووية ، فان كل ما فى هذا الكتاب لن يمت لها بصلة — فان قاعدتنا الصناعية هى أيضاً جزء حيوى من دفاعنا القومى . اذا كانت الصناعة تستظل تدار بذات المناهج عتيقة الطراز ، وتستخدم تقنيّة عتيقة الطراز ، فانها لن تكون أى شىء الا فيلا ابيض باهظ التكلفة بالنسبة لنا . لقد كان ثم كلام كثير عن اعادة صناعنة reindustrialization الولايات المتحدة . وما من شك ان هذه فكرة جديدة ، الا ان نجاحها سوف يعول على التكامل واسع القياس لتقنية الذكاء والمعرفة فى الاجراءات الصناعية .

جلس روبرت كاهن من مكتب تقانات المعالجة الاجرائية للمعلومات Information Processing Techniques Office ، التابع لاربا، وراح يتأمل هذا الوضع ذات مساء مشمس ليس بعيدة . قال : « نعم . اربا تصرفت كما لو كانت ضمير بحوث المعالجة الاجرائية للمعلومات فى الولايات المتحدة . لقد كان علينا بالكامل تقريباً ان ندفع الاربايت الى حلوق جماعة علوم الحاسوب . واليوم هم لا يستطيعون أداء وظائفهم بكفاءة بدونها . فى الماضى كانت تختلف الامور . ماذا لو كانت آى بى ام ابداً فى تقديم مشاركة الوقت time sharing والذاكرة شبه الحقيقية virtual memory) تقنيات حاسوبية قديمة لكن صارت جوهرية للغاية اليوم — المترجم) ؟ ماذا لو كانت ايه تى آند تى قد احتاجت لعشر سنوات للتوصل للعبوات المصغرة للقلابات الكهربائية (Packet switching) تقنية السنترالات الهاتفية الالكترونية — المترجم) ؟ لم يكن سيكون الامر خطيراً ، ذلك لان الوقت كان فى جانبنا ، والصناعة كانت قوية ، وكان فى امكاننا التوافر على كلفة الانتظار . لكننا اليوم لسنا بذات القوة ، كما ان المنافسة اعظم بكثير . ومثل جنرال موتورز ، فنحن محفوظون بذات المنافسة التى لم تحلم يوماً بانها سوف توجد قط . فى ذات الوقت ، الأسواق باتت تفتح على نحو لم تتكهن به ، وتعلبت ببطء كيف تخدم هذه الأسواق . ان التقنية المعاصرة لم تعد شيئاً يفطر به (يقصد انه شىء جاهز او سهل الهضم — المترجم) . صحيح ان احداً لا يعرف بالضبط ماذا يفعل او الى اين يذهب ، الا انه لا يوجد مكان يمكن ان يمدنا بالقيادة الضرورية ، او بالعامل الوسيط الذى سيساعدنا على البقاء فى المنافسة . فى الماضى كان يمكن للصناعات او الحكومة ان تلتقى وتضع المواصفات القياسية — الامر الذى حدث مع الطرق الحديدية ، وحدث مع الطرق العالية (السريعة

highway — المترجم) ، وحدث في الإذاعة والتلفاز . لكننا لا نستطيع عمل هذا بكفاءة تامة مع الاليكترونيات ، وبالتحديد مع التفسيرات في الطرقات التي تحدث الآن ، أو قد تكون ثم ضرورة لها يوم الثلاثاء القادم ، و — وهو الأبعد — أن تلك التفسيرات غير مرئية تقريبا .
حل مثل هذه المشاكل يتجاوز جداً الآن مجال وكالة حكومة صغيرة واحدة ، مهما يكن من أمر رؤاها الحالة البعيدة .

طبعاً لحساباتنا ، فإن الالتحاق الكلي للولايات المتحدة على بحوث الذكاء الاصطناعي عام ١٩٨٢ ، بمختلف مصادرها الحكومية والخصوصية ، كانت حوالي ٥٠ مليون دولار . هذا يساوي بالتأكيد المقدار الذي يتوقع أن تنفقه الحكومة اليابانية سنوياً في المتوسط على جيلها الخامس في السنوات العشر التالية (بدون حساب الدعم الصناعي الياباني الداخلي للذكاء الاصطناعي والذي قد يضاف هذه الكمية مرتين أو ثلاثاً) . إذا استمررنا — نحن الأمتين — على ما نحن عليه ، فإننا سوف نصبح خنازير غينية (مجاز عن حيوانات التجارب ، وحرافياً هي ما يسمى عندنا الأرانب الرومية — المترجم) ، بعضها تجري عليه تجربة مثيرة للاهتمام خطط لها بحثياً على نحو جيد ، في مقابل بعض منها تجري عليها تجربة غير مخططة بالمرة .

في هذه اللحظة ، نضع نحن الأميركيين رهائننا الاقتصادية والدفاعية على منهج أفلح معنا على نحو أو آخر في الماضي (هذا بالرغم من أن موقفنا الاقتصادي الجارى يلتقي ببعض الشكوك حول مدى جدواه في العالم بعد الصناعي المعقد) . ذلك المنهج هو بالطبع منافسة تقطيع الطوق غير المتركزة بالمرة من حيث التخطيط ، مصحوبة بإيمان يلمس شخاف القلوب بأن الأفضل سوف يغوز حتماً لأن قوانين الاقتصاد تشغل بهذه الطريقة .

الجزء الذي يجريه اليابانيون من التجربة يختلف عن هذا . بالرغم من أن هذه التجربة توازي ما بين أمثنا من حيث التنافس الاقتصادي في نهاية الخطوات الإجرائية لها ، فإنها تفضل من البداية ذلك الجزء الياباني منها فيما يتعلق ببحوث وتنمية البضائع الذي هو تقنية المعرفة في هذه الحالة . فالإيبانيون يؤمنون بأن البحوث والتنمية تتطلب بعض التخطيط المركزي . وبالرغم من أنه لا بد مع عمل تعاقبات أجزاء منفردة من البحوث في مختبرات متعددة ، إلا أن مثل هذه البحوث تنسق من خلال المشغلين في أيكوت في طوكيو . كذا فالإيبانيون يؤمنون بأن الذكاء الانساني هو مورد ثمين يجب انزاله ونشره بحرص بالغ . كذا فإن النقود شيء ثمين ولا يمكن تبديده .

نحن ، على العكس ، نراهن حالياً على التنمية غير المنسقة لصناعة المعالجة الإجرائية على المعلومات ، وعلى أننا نستطيع التوافق على مثل هذا الترف . أننا نسلك كما لو كان لدينا فائض من المواهب الزائدة عن الحاجة ، وأننا نستطيع استخدامها في مشروعات مهمة أو رعاء ، حسب ما إذا كان هناك أناس مستعدون لاتفاق النقود عليهم أم لا . ونحن نسلك أيضاً كما لو كان لدينا فائض كبير من مثل تلك النقود . على مثل هذه الفروض يعتمد الجزء المعصيب الحرج من دفاعتنا القومي .

الجزء السابع

كلمة ختامية

أو من الصعب التنبؤ .. بالذات بالمستقبل !

الفصل الأول

بدائل أمام أميركا

اعلن اليابانيون أنهم سوف ينتجون خلال عشر سنوات معالجات إلكترونية معرفية للمعلومات . ويوجد العديد من الخيارات المتنوعة المفتوحة أمام الأميركيين ، إلا أن القليل منها يقدم بدائل سائفة حقاً لتولى نسختنا الخاصة من ذلك الطموح . دعونا نخصص هذه البدائل :

١ - من الممكن أن نحافظ على الوضع القائم . ان في إمكاننا الاستمرار في العديد من البحوث والتنبؤات قصيرة الأجل (وقصيرة النتائج) . أيضاً نحن نستطيع اعتناق معاداة التوافق باعتبارها رؤيا السوق الفورية . وفي إمكاننا أن نعاقب بعيدي النظر من خلال اقتصادهم من مواقع القدرة سواء الصناعية أو السياسية ، في كل مرة يفشل سطر القاع (السطر الأخير الدال على النتيجة النهائية لميزائيل الشركات - المترجم) ، في أن يمنحنا ومنذ الوهلة الأولى الرضا على النتائج . أيضاً نحن نستطيع اعتناق معاداة التوافق باعتباره رؤيا لا تعرف الهوى ، وأن نظل نقاضى بعضنا البعض الى أن نحقق الانهيار القومى . كما أن التخطيط غير المنسق والاستثمار في الأشياء الرعناء وعوز الاستثمارات في الأشياء الجادة ، كلها ستواصل السماح لنا بتحقيق نجاحات « جت كده » . طبعاً بطريقة أو بأخرى .

٢ - ان بإمكاننا صياغة تحالفت صناعية لمقاومة التحدى الياباني ، وان نصر كيوطنين على ان تتخذ شعبة العدل موقفاً رشيداً في النظر للبحث والتطوير الصناعى التضامنى . هذا قد يحتاج لخطوة ما من جانب الكونجرس . إلا انه يظل الأميركيون في كل الحالات قليلي الخبرة بهتل هذا النوع من شركات المخامرة التضامنية joint ventures .

٣ - في إمكاننا الحؤول في مغامرة تضلمية كبرى مع اليابانيين .
ان عرضهم الخاص بالجبل الخامس يحوى الكثير من التعلق
الرأىي للتعاون الدولى . الا انه يظل من المحتمل انهم يعنون فعلا
هذا ، ولن نخسر شيئا ان حاولنا اختبار هذه المראה . ايضا ثمة
امكانية انه في نهاية الاطوار المختلفة المحددة في المعالجة الاقترايية
للمشروع ، ان يجد اليابانيون انفسهم عاجزين عن تحقيق اهدافهم
التي وضعوها - سواء تقنيا او تمويليا - وقد يرجعون بالعمل المشترك
مع اميركا . ان الولايات المتحدة واليابان يمكن ان تنهما بعضهما البعض ،
ويمكن لشركة المغامرة التضلمية بينهما ان تصبح قدرة هائلة
دوليا .

٤ - كتنويعه على الخطة الثالثة ، فنحن نعلم ان القيمة
الاقتصادية للكيبس (او ما تسمى بالقيمة المضافة) ، تنبع اوليا في
طرياتهم ، او في معرفتهم . ونحن نمثل سجلا مبرهنا كمتخصصين في
الانكار العظيمة للطريات . ان في إمكاننا تناسي موضوع انتاج الآلات ،
والاكتفاء بدلا منه بالتركيز على الطريات ، وان نؤسب انفسنا على
ذات طريقة شركة صناعة نصل الموصى ، التي تخطت عن انتاج الموصى ،
لانها وجدت ان الربح يكن في النصل وحده . ان الرقائق شئ
رخيص ، وقد رأينا ان المنافسة قد افرغت شرائح عديدة من بيزنس
الصلائد الحاسوبية من ربحيتها . دعنا نعمل الطريات بدلا من ذلك ،
فالاستثمار الراسمالي فيها يمكن ان يكون صغيرا والارباح هائلة .

٥ - يمكننا صياغة مختبر قومي لرقية تقنية المعرفة . انه قد
يكون منشأة عللثة مثل لوس الاموس (حيث صنعت القنبلة الذرية -
الترجم) ، ليتعلق مع كافة صيغ تقنية المعرفة . او لعله يكون مختبرا
اصفر تشترك عدة جامعات في ادارته (مثل برووكهيفين وفيرميلاب في
حتل الفيزياء) او ربما يضم جامعة واحدة كمتعاقد اولى (مثل « مركز
ستانفورد للتعجيل الخطى ») . ايا كلفت الصيغة التي سيتخذها ،
فان هذا المختبر القومى يجب ان ينشأ خصيصا ليكون مختبرا جديدا .
فالمنشآت دورة طبيعية للحياة ، تكون في اوج طاقتها وخلقها عندما
تكون جديدة وغير بيروقراطية . ونحن لا نستطيع التطلع للمختبرات
القومية لتقوم بمثل هذا النوع من الابداعات التي يجب على مختبر
تقنية المعرفة انتاجها ، خاشين في ذلك من تقليديتها وجودها
وبيروقراطيتها . هؤلاء الفرسان الثلاثة ليوم القباة الذهني سوف
ياتون في وقت ما للمختبر الجديد ، الا انه بينما لا يزال على جسده
ستكون امله على الاقل فرصة لمحاربتها وتحقيق انجاز المعى .

٦ - ان في امكاننا الاعداد لأن تكون اول مجتمع زراعى عظيم لعصر ما بعد الصناعة . فقد أنعم علينا بمساحات هائلة من الاراضى الخصبة القابلة للحث . والتقدم الذى تحققه علومنا الزراعية والايوتوماتية المطبقة على الزراعة ، كانت كلها اشياء نطبع على الاعجاب . اننا نشرق اطلاقا عندما يتعلق الامر بالاشياء النابية . وعندما تضمحل جنرال موتورز وجنرال اليكتريك ، يمكننا تنظيم جنرال اجرىكالنشر كى نحافظ على توازن ميزان التداول التجارى .

اننا كأميركيين لا نفتقد للبدائل ، رغم أن واقعية بعضها قد لا تكون شيئا مستساغا . فيها يلى خيارنا نحن الاول : مركز لتقنية المعرفة .

الفصل الثانى

المركز القومى لتقنية المعرفة

الولايات المتحدة ليست اليابان . وشعبة التجارة للولايات المتحدة ليست وزارة التداول الدولى والصناعة ، والبنطاجون — حتى مع غياب البديل — لا يجب أن يكون هو هذه الوزارة . تقريباً كل امرئ فى صناعة المعالجة الاجرائية للمعلومات يوافق على أن صنفاً ما من الجهد التعاونى هو امر ضرورى لضمان باحثين جيدين للتعليم وبحث مثير، وفى النهاية تهديد موارد مخططات قصر — الأجل — وأصبح — غنياً ، تلك التى لا تنفع الا قلة محدودة . اننا لا نملك موارد غير محدودة من أى نوع — لا مواهب غير محدودة ، ولا أموال غير محدودة ، ولا وقت غير محدود — والأهم الأخرى تتحرك الى مستقبل علينا أن نتبعها اليه سواء أعجبنا هذا أم لا ، لكن يظل فى امكاننا أن نكون قادمين ان أردنا .

بالرغم من انه كانت ثمة محاولات مختلفة للمجموعات الصناعية لتبريك موارد معينة بمسأ (أى التجميع فى بركة واحدة مشتركة — المترجم) ، فإن النوايا الطيبة أحبطها التقليد عبيق التجنر للمنافسة التجارية (والذى تعززه قوانين معاداة التوافق) ، من خلال الافتقاد للامطار المناسب للشغل الذى عليه تحقيق التعاون ، ومن خلال افتقاد المراسى القومية ذات التشارك الواسع .

لقد اقترح أحد العلماء رغبى الشأن بمنتهى الجدية ، أن يضع كل المنشغلين ببوضوع الجيل الخامس اليابانى ، كل طاقاتهم فى محاولة اقناع موردين القومى العظيم أى بى أم أن تتولى مهمة منافسة المشروع اليابانى — ذلك أن أى بى أم هى أفضل آملنا . بالرغم من أن لفكرة بعض جوانبها الطريفة (ناهيك عن جوانبها المستغربة) ، إلا انها تبدو خيالية نوعاً . الأبعد من هذا انها قد تمنح لمؤسسة تجارية واحدة الأمر والنهى فى تقنية لعله يجب على المؤسسات التجارية الأخرى المشاركة فيها ، وهو الأمر الذى أدركه اليابانيون أنفسهم .

دعنا نتقدم بطرح آخر : يجب على الولايات المتحدة ان تصيغ مركزاً قومياً لتقنية المعرفة . ونحن نعنى بـ « تقنية المعرفة » الحوسبة بالذات ، الا اننا نعنى أيضاً شيئاً أخرى مختلفة ترتبط بها مثل توزيع المعرفة ، كالمكتبات والتي توجد حاجات تقنية مهمة لها ، وكذا فرص كبيرة لها للوجود . فكرة مركز قوى لتقنية المعرفة ليست فكرة أصيلة منا . فالمصنعيون والمعلمون وموظفو الحكومة الراسيون اقترحوا جميعاً تنويعات ما على ذات الفكرة .

أحدى الصيغ البديلة لهذه الخطة قد تكون مركزاً قومياً لتقنية المعالجة الإجرائية للمعلومات ، التي تمثلها مؤخراً أحد قدامى المديرين العلميين الحكوميين ، هذا المركز قد يستطيع انجاز قطع أعمق في عالم التقنية ، الا انه ان يكون قطعاً عريضاً بما يكفى لتغطية معالم نظم المعرفة . هذا المركز لن يتنافس مع الصناعة ، بل على العكس قد يقوم بدور شبيه بدور أريا . اى يدعم ذلك النوع من البحث القاعدي الذي لا تتوافر مؤسسة تجارية مفردة أو حتى مجموعة مؤسسات على تحيل مخاطرة انه مثل أريا سيرصد الأرصدة وينسق المشروعات عالية المخاطر ، هذا خلال مراحلها البحثية المبكرة ، والى ان يصبح ممكناً للشركات اخذ نتائجها وادخالها مرحلة التنمية . ان مسؤولياته قد تكون النتائج طويلة الأجل ، لا الأرباح قصيرة الأجل . من ثم فان أرسدته قد تأتى من كل من يحتمل انه سيكسب من وجود مثل هذا المركز ، سواء في القطاع العمومي أو القطاع الخاص . وكى يكون هذا المركز فعالاً ، فان الترصيد له يجب ان يكون كريماً . وكمية هذا الترصيد تختلف اعتماداً على الكيفية — واسعة كانت أم ضيقة — التي ستشرح مصطلح تقنية المعرفة ، أو يتم تأويله بها .

إذا شرح هذا المصطلح على نحو ضيق ، فان مشروعاً ريادياً على غرار الجيل الخامس اليابانى هو الذى سينفذ . ونحن نؤمن يقيناً ان الولايات المتحدة تدين لنفسها بضرورة مواصلة البحوث التى ارنادتها ، وان تهيئها وان تحصد منافعها الجليلة . الا انه في حالة ما فسر المركز على نحو أوسع ، فانه سوف يتعلّق مع تركيبة هائلة من تقنيات المعلومات والمعرفة ، بدءاً من الاتصالات الى التعميم (publishing) وترجم عادة نشر — المترجم) ، ومن تصميمات جديدة للحاسوب ، الى تصميمات جديدة للمناهج الدراسية في مدارسنا . وفي وقت ما سيحتّم عايه اعطاء التكاليفات بأولويات البحث القومى ، وسوف يتولى الخطوة الصعبة الخاصة بوضع المواصفات القياسية اللينة بما يكفى لأتملتها مع كسل تقنية جديدة ، وان يجب ان تظل صارمة بما يكفى لتحاشى اهدارات

اللاتواؤمية التى رأيناها ، على سبيل المثال فى الأتراس الفيديوية وفى الطريات الحاسوبية .

بالرغم من أن الأرصدة يجب أن تأنى أولا من الحكومة ، إلا أن هذا المركز لا يجب أن يكون وكالة حكومية . أن بنية مرتبات الخدمة المدنية لا يمكن أن تتصدى للاحتياجات المطلوبة . كما أن آلية الخدمة المدنية أكثر بلادة من أن تسمح للمركز بالشغل بالسرعة والتجاوبية التى يجب أن يكون عليها . وفى الحقيقة أنه ربما يجب أن يزود بطاقم عمل من أناس تعيرهم مؤقتاً المؤسسات التجارية والمختبرات البحثية والجامعات وغيرها من تجميعات المواهب .

الصعوبات جليلة : كيف يمكن تخصيص حقوق الملكية الذهنية ومكافئاتها على نحو صحيح ؟ أن القانون المألوف يتمتع بتقاليد راسخة للتعامل مع الممتلكات الواقعية ، لكن تعاملاته مع الملكية الذهنية كانت خالية من الروح . وقد تكلمنا بالفعل عن القحط فى العلماء والمهندسين المؤهلين فى حقل الذكاء الصناعى وغيره من حقول علوم الحاسوب .

ومثل هذا المركز قد يقوم بنزح المواهب من الجامعات وغيرها من المختبرات البحثية . لكن هذه مشكلة ، مثلها تماماً مثل مشكلة حقوق الملكية الذهنية ، يجب على مجتمعنا مواجهتها بطريقة أو بأخرى . إلا أن تأسيس مثل هذا المركز قد يساعد فى الحقيقة على إيجاد الحل . كيف يمكن نقل التقنية بكفاءة من المختبر إلى الصناعة ؟ كيف يمكن الحفاظ على مستوى عالى من الابتكارية ؟ وهناك مشاكل أخرى لا تقل خطورة عن أى من هذه جميعاً . لكن أى خيار أخسر أماناً فى الواقع ؟

أن المركز الذى نطرحه قد يكون تعبيراً واحتضاناً مؤسسياً للارادة القومية . شئ يدين بالكثير من الشبه لمركزى « كينيدي » و « المركبات الفضائية بشرية القيادة » التابعين لوكالة الفضاء القومية الاميركية (ناسا) . أنه لم يسبق أن وجد مثل هذا المركز فى الولايات المتحدة . ومشروعات بمثل هذه الضخامة (ويوجد قليل كاف كامثلة لها) ، كانت تدار بتحكم الحكومة أو المؤسسة العسكرية ، مثل برنامج الفضاء على سبيل المثال . إلا أنه لم يسبق أبداً فى تاريخنا — بل وفى تاريخ العالم — أن وجدت مثل هذه الفرصة الجاثية وغابرة الوجود ، لأن تتكاتف وطائف اجتماعية متباينة ، مثل التعميم ، والتصنيع ، والعناية الصحية وغيرها من الخدمات المهنية ، والتعليم ، والترفيه ، ولم الأخبار ، على سبيل المثال لا الحصر ، ذلك كى تنتظر أن تصهر فى

تجهيزة من التقنيات اكبر قدرة تماها ما عليه الآن ، بحيث تسمح لهذه
الوطائف أن تزدهر بالمزيد من الكفاءة والدقة والفعالية للجميع .

ان لدينا الفرصة في هذه اللحظة أن نعمل نسخة جديدة من
« دائره معارف » نيدرو ، التي لزم فيها كل المعرفة — لا احدىسية
النوع فقط ، بل غير الرسميه والتجريبية والعقودية — اننى يمكن
صهرها وتجزيرها وبوزيعها ، ذلك بشر رب التضحيه الممكنه في فوارق
التكلفة والسرعة والحجم والاستفاده مقارنة بكل ما لدينا الان منها .
ان كتابا في المكتبة يمكن ان يحوى معلومات مهمه ، لكن اذا حدث ولم
يكن بمكتبك مثل ذلك المجلد ، او حدث وتفتت الى حفته من التراب
ذلك ان معظم ما طبعناه من كتب في الخمسين عاما الاخيرة كان على
ورق حمضى ذاتى التدمير ، فان المعرفة سوف تفقد في هذه الحلة .
أيضا اذا دفنت المعرفة في شلالات كشالات نياجرا من المعلومات ، فانها
تضيع بالنسبة لانسان مثقل الكاهل لا يجد لا الوقت ولا الجهد الكافيين
لتفسير نياجرات المعلومات .

ان ما يواجها — ان شئت — هو « ابتياع لويزيانا » في القدر
الجهير للموسبة (Louisiana Purchase) هي الثلث الأوسط من الولايات
المتحدة ما بين الميسيسيبي وجبال روكى ، الذى اشترته من فرنسا
عام ١٨٠٣ مقابل ١٥ مليون دولار ، ويمثل أهم خطوات التوسع
لتكوين دولة عظمى — المترجم) . ان التكلفة الابتدائية قد تبدو عالية ،
والمتشككون يظهون الآن بانفعل الحديث عنها . الا انه بالنسبة لأصحاب
الرؤى فان الاستثمار يعد بأرباح صافية متعددة ، أقل ما يذكر منها
هو اعادة الحياة للارادة القومية ، ومتع ان نصيح مرة أخرى بلسد
العبرة الشهيرة « ولم لا ؟ » .

ان المعرفة الموجودة بالفعل الآن في عالمنا ، أشبه بمهد قطة ،
مصنوع من خيوط دقيقة لا يستطيع اهر كلئن بشرى الابسك بها في
يديه ، مثلها يستطيع هو او هي الذهاب الى شغلته النوى . ان
اليابانيين يعتقدون انهم يستطيعون نسج تلك الخيوط المربكة الهشة ،
والتي تتساقط من بين الاصابع بأسهل مما يتخيل أحد ، ينسجونها
ليصنعوا منها ثوبا سوف يابى ويفذى ويزين ويقدر الذهن البشرى .
ثم انهم يتأملونه أيضا بمثلبة بقائهم القومى على قيد الحياة . ولابد لهم
من هذا .

الأميركيون يمكنهم فعل ذات الشيء . والبقاء القومى على قيد
الحياة، ربما لابد لنا منه أيضا. ان الامن القومى هو حالة مجموعة شؤون
متعددة الأبعاد تعتمد على صناعة وزراعة وتعليم واقتصاد وحكومة ،

كلها يجب أن تكون صحية ومنتجة ، وكلها تزدهر على سرعة الإبداع
وإصهر والانتفاع بالمعارف .

هل يجب على مرامينا لتقنية المعرفة أن تجهز فقط بواسطة
المؤسسة العسكرية ، حيث لا بد من وقوع تنازلات معينة . أولا ، ثل
هذه البحوث قد تصبح استراتيجية ، ومن ثم عرضة للضبط الحكومي ،
الذى قد يعنى نهاية التبادل السريع والحر للأفكار التى كان لها أن أثرت
الشغل الميكرو فى الذكاء الاصطناعى ونظم المعرفة والحوسبة على نحو
عام . ثانيا : قد تجنح البحوث فى وقت ما نحو الأغراض العسكرية
بالأساس . والمرامى العسكرية والمدنية قد تكون متضاربة معا ، لكنها
تظل مختلفة فيها بينها .

بالطبع إذا تمكن الأمريكيون من تحمل عبء الدم المالى فقط
باسم الدفاع القومى ، فبإمكاننا أن نسميه دفاعاً قومياً . فقد بنينا
نظام الطرق العالية العابرة للولايات باسم الدفاع القومى . وباسم
ذات المبرر علمنا جيلا كاملا من طلبة الكليات كل شيء بدءاً من الفن
الآسيوى الى علم الحيوان . نحن لا نقترح فى مركز قومى لتقنية المعرفة
شيئا أكثر من تأمين عالم سبق للأمم الأخرى أن تمثلت فيه بالفصل
مركزية المعرفة لمصالحهم الذاتية ، ويتصرفون بناء على هذا .

الفصل الثالث

برنامج الحوسبة الاستراتيجية

حسنًا ، كتبنا في التوضيحية الأولى من هذا الكتاب ، ولابد أن ذلك تسبب في بعض الإبتسامة هنا أو هناك في أروقة البنتاجون ، مطالب بخطط أخذت تصاغ فعلا منذ ١٩٨٢ ، أولها يطالب بدفعة كبرى في حقل الحواسيب الفائقة ، ثم دفعة كبرى في الذكاء الاصطناعي ، ذلك تحت مباركة داريا (DAPRA بمعنى أربا التابعة لشعبة الدفاع Defense Department's Advanced Research Project Agency - المترجم) . في رأي من هم في داخل داريا الذين تحدثنا لهم بعد ذلك ، فإن إعلان الجيل الخامس ساعد ببساطة في شحذ ما كان سلسلة من الانكسار الجيدة التي كانت لا تزال بعد في مرحلة الصياغة .

جاءت أولى الإيماءات لأن شيئا جديدا ما قد ينبثق من داريا ، خلال غداء صيفي سار مع لين كونواي وزميلها مارك ستيفيك ، نهلها بعيد تصبم التوضيحية الأولى من هذا الكتاب . كانت كونواي تريد معرفة لماذا لم نأخذ الفكرة التي احتضنتها « شبكة عقول » (أرجع للفصل المعنون بها - المترجم) ، ونطبقها على مركز تقنية المعرفة الذي اقترحنه . ولماذا كنا مأخوذين بشدة بفكرة مركز مبنى من طوب ومونة ، في حين أن الدرس المستفاد من مغامرة الشبكة هو أن مركزا إلكترونيا (أو مركزا شبه حقيقي virtual center حسب ما قد يسمى به في الرطانة الحاسوبية) ، قد أصبح الآن ليس شيئا ممكنا وحسب ، بل شيئا حاساسا حقا ، على الأقل بالنسبة لبلد شامع وغير متجانس كالولايات المتحدة ؟ .

اعترفنا بصراحة أن كل ما هنالك أن الأمر لم يخطر ببالنا .

أن مثل هذا المركز الإلكتروني لبحوث تقنية المعرفة لهو جزء مهم من خطة سميت « الحوسبة الاستراتيجية : الجيل الجديد لتقنية الحوسبة : خطة استراتيجية لتنميته وتطبيقه على المشاكل انحرجة

في الدفاع » تلك التي انبثقت في أكتوبر ١٩٨٣ عن وكالة المشروعات البحثية المتقدمة التابعة لوزارة الدفاع (داريا) .

الأغراض الكبرى للخطة أغراض شاملة وطموح : انها تسدد في نهاية المطاف الى جلب قاعدة عريضة من تقنية الآلات الذكية لتطبيقها على مشاكل الدفاع الحرجة ، بجانب خلق استطاعة قوية لدى الصناعة لتلبية متطلبات الأمن القومي (ربما تكون هذه هي المرة الأولى التي وطموح ، ذلك لأنها تركز البؤرة على الحلق وتعمل على حفزه في حقل من القطاع الصناعي ، ومن خلال مد هذا على استقلته ، تمكن من الاقتصاد القومي) .

الخطة بارعة في حد ذاتها (بسل واميركية الخصائص) ، تمزج ما بين الملوس والمجرد . لقد أختبرت ثلاثة تطبيقات عسكرية محددة وطموح ، ذلك لأنها تركز البؤرة على الخلق وتعمل على حفزه في حقل التقنية . ثم تقدم مختبراً جاهزاً لبيان ما اذا كانت التقنية تشتغل فعلاً أم لا . هذه التطبيقات هي : أولا : قاطرات ذاتية الحركة كالتطارات والفواصات والقاطرات الأرضية التي تعمل بدون قائد بشري . ثانياً : مرافقون خبراء للطيار في حلبة المعركة . ثالثاً : نظم ولاية ادارية واسعة القياس للممرّة . هذه المشروعات الثلاثة المحددة يتوقع لها أن تكون بداية لسلسلة من الاعتصارات الممكنة لها ، والتي سينتفع بها كل من الأمن والاقتصاد القوميين .

وكما يشير التقرير ، فإن الحوسبة تلعب بالفعل دوراً جوهرياً في الدفاع ، الا ان الحواسيب قديمة الأسلوب شيء مراقب وغير لين ، ومحدود من حيث طواعيته تجاه الظروف غير المتوقعة . وتتخيل داريا جيلاً جديداً (مع لمز بانه ليس « خامساً ») من الحواسيب يمكنه تجاوز حواسيب اليوم بقفزة كمية . هذا الجيل الجديد سيساق بواسطة النظم الخبيرة ، بعد تجهيزها بأدوات استشعار واتصال تسمح لها بالسمع والكلام والنظر والتصرف ، بناء على المعلومات والبيانات التي نتلقاها ، أو تنمى نفسها من خلالها .

بهذا الشأن ، ستولى داريا التخطيط فقط ، بهدف الاستغلال في طابع منظم وفخيم ، ذلك الكم المتناثر من البحوث التي كانت الوكالات نفسها قد تعهدها في العتدين السابقين ، وهي بحوث اثرت عدداً من التقدمات ، لكن في مساحات منفصلة من الذكاء الاصطناعي وعلوم الحاسوب والايكترونيات الميكرووية . ويرى مخطوط الوكالة الفرصة لعمل تنمية نظامية لهذه التقدمات من أجل انتاج آلات عالية الذكاء .

هذه المشروعات الثلاثة المحددة تحقق فرماً للبحث مختلفة ، بالرغم من تداخلها أحيانا وتماثلها أحيانا . مثلا القاطرات ذاتية الحركة ، سواء أكانت للأرض أو الجو أو البحر ، قد تكون ريوياً حقيقياً يستتبع الرؤية والشعور والاستجابة المعنية لتعليمات أو مرامى عامة . من ثم فإن مثل هذه القاطرة الأرضية قد تستطيع تخطيط طريقها نحو جهة مقصودة ما ، من خلال البيانات التي تعرفها عن التضاريس التي سوف تتحرك فيها ، ثم ستكون قادرة على إعادة ترتيب هذا المسار بناء على المعلومات التي تستقيها من وحدات استشعارها ، ذلك كلما تقدمت في حل الالتباسات التي تظهر فيها بين ما تستشعره وبين البيانات المخزنة سلفاً بها . فهي تصحح نفسها أثناء تحركها من خلال مقارنة مسارها مع العلامات الأرضية المميزة المتوقعة ، بالضبط كما يفعل انسان مسافر تماماً . إن الحاسوب يمكن أن يحتل بالطبع ، ما لا يزيد من ٦ الى ١٥ قمماً مكعباً في مثل تلك القاطرة ، ولن يزيد وزنه عن ٥٠٠ رطل ، ويجب أن يستهلك أقل من كيلو وات واحد من القدرة . وكما تشير خطة داريا ، فإن هذه المتطلبات نبعى على الأقل من واحد الى أربع رتب تضخيم (أى من ١٠ الى ١٠٠٠٠ المترجم) ، مقارنة بنظم حواسيب اليوم .

وبالنسبة للأنواع الأخرى من القاطرات الفضائية والجوية والبحرية ، فإن المتطلبات قد تكون أكثر صرامة ، وتشمل القدرة على العمل تحت ظروف الإشعاع العالية . إن مرمى داريا على مدى عشر سنوات ، هو دبابنة استطلاعية ريوئية يمكنها الملاحة ثمانين ميلاً من جهة ما الى أخرى ، بسرعة متوسطة قدرها أربعون ميلاً في الساعة ، وأن تقوم بالحوسبة طوال الوقت . هنا توجد إذن مرامى النمذجة ومماناة البنية وذكاء الوظائف كالرشد والفهم ، هذا على قياس غير مسبق .

أما أثناء الاشتباك ، فإن الطيار يجد نفسه مكتسحاً بالمعلومات التي تفيض بها الحبة ، ويظل عليه أن يبنى قرارات الحياة والموت على قاعدة من إمساكه السريع بحقائق الوضع حوله . من ثم فإن المشروع العنصر الثانى الذى طرحته خطة داريا ، هو رفيق للطيار يساعده في الجو مثلاً يساعده على الأرض ، رفيق لا يحل محله بل يساعده ، هذا من خلال تولى الأشغال التكرارية الأدنى مستوى ، وإدائه وظيفات خاصة ، بحيث يمكن للطيار تركيز اهتمامه على الأغراض الاستراتيجية والتكتيكية . في أبسط صيغاته ، يقوم هذا الرفيق الشخصى بالمهام الروتينية ، وعندما يتلقى التعليمات فإنه يبادر الى التصرف من تلقاء

نفسه . أما في صيغته المتقدمة ، يكون أداء الرفيق الشخصي هو تجهيزة من المهام أما الصعبة ، أو من المستحيل تنفيذها معا ، بواسطة الطيار ، مثل التحري المبكر وتشخيص الأعطال الوشيكة . أنه رفيق يمكن الكلام معه ، وتلقى اجاباته في اللغة الطبيعية أو كترسيبات ، وهو شخصي ، بمعنى أنه رفيق لطيار بعينه قام بتدريبه على الاستجابة بطرق معينة وأداء وظائف محددة يعتبرها هو مهمة . هنا توجد مرة أخرى النمونة ومثانة البنية في الصلاند ، مركبة معا مع مراىي المعالجة الاجرائية ، من خلال نظم معرفية القاعدة متكاملة ومعقدة ، يجب عليها ان تكون أسرع مائة مرة من النظم الحالية ، وهنا يوجد أيضا التواصل غير الملتبس بالكلام في محيط بالغ الضوضاء للغاية .

أخيرا ، فان الولاية الادارية للمعركة تعنى في التحارب العصري صنع القرارات تحت ظروف من عدم اليقين . ان ثم مشاكل مفتوحة وخفية وحلول ذات عواقب متعددة ، ومراىي نهائية للصراع . وعندما تصنع القرارات ، ناتها يجب ان تضبط حسب تغير أو نشوء الظروف . النظم الذكية المفردة تقولى بعض هذه المشاكل ، الا ان اية منها لا يتولاها مجتمعة . ان نظام الولاية الادارية للمعركة الذى ترتثيه داربا قد يكون هو المعاون الكامل . انه قد يكون قادرا من خلال الالام ببيانات غير مؤكدة ، ان ينتج تكهنات مسبقة بالصواوث محتلمة الوقوع . انه قد يستطيع ايضا سحب الخبرات السابقة بشرية كانت أم آلية ، ليقتراح من خلالها سياقات كلمنة محتلمة للنصرف ، وليقيهما ويشرح الاسس المنطقية لها . عند هذه النقطة ، فهو يستطيع نبئية خطة لوضع الخيارات المنتقاة بواسطة القادة البشر موضع التنفيذ ، وترويج هذه الخطة بين اولئك المصنيين ، ويضع تقارير حول التقدم لصانع القرار خلال الطور الواقع تحت التنفيذ . كل هذا يمكن ان يحدث باللغة الطبيعية بين البشر والآلة . هذا المشروع يضم عددا من المرامى الحاذقة الخاصة بالتواصل باللغة الطبيعية أكثر من — لنقل — رفيق الطيار (الذى يمكنه أداء وظائفه غير مفردات اوامر صغرة ، قاعدتها هى التعرف أكثر منهم الفهم) . المرامى الأخرى تضم أدوات جديدة وقوية على نحو خاص للاحساس والمعالجة الاجرائية الاشارات، وبالطبع نظم دمم قرار عالية الاستعداد ، تقوم على صهر البيانات والمعرفة الآتية من مصادر متعددة .

بإيجاز ، ان خطة داربا تستدعى وظائف ذكية متكاملة من الرؤية ، والتعرف على الحديث واثناجه ، وفهم اللغة الطبيعية ، وادراك تقنيات

النظم الخبيرة من خلال طرقات وحلائد جديدة التصميم . بلاضانة لها ، يجب أن يتم تعهد تنمية التقنيات الاليكترونية الميكرووية اللازمة لدعم كل هذا ، في العديد من المحال ، لا مئ موقع واحد .

بالرغم من أن البحوث التي تدعمها داريا خلال هذا المشروع ، يقصد بها مقابلة مرامئ ثلاثة تطبيقات عسكرية فان التقنية الناتجة سوف تكون ضرورية (generic) أى تنتمئ للضرب ككل وليس للحالات المحددة - المترجم) ، وسوف تمتد عبر طيف كامل من الحوسبة ، بدءا من الصلائد والأدوات الأخرى ، وحتى تصميم الطرقات ووضعها موضع التنفيذ . أيضا سوف تدفع قدما للأمام المعالجة الاجرائية للامشارات (التي تفسر البيانات الآتية من المحس) ، والمعالجة الاجرائية الرمزية (التي تتعامل مع الأغراض غير الرقمية ، وعلاقتها ، ومع القدرة على استدلال واستنتاج معلومات جديدة بمساعدة البرامج الرائدة) . والبرنامج سوف يضع تشديدا قويا على تسريع واستغلال ئمة الاليكترونيات الميكرووية ، ذلك من خلال التخفيض السدراى لازمنة التأخر ما بين مبنكرات البحث القاعدى في تقنية تصنيع وتعبئة تلك الاليكترونيات معا ، وما بين استغلالها بواسطة المصممين .

أن السيليكون سيواصل مكانته كعماد للبرنامج ، ذلك بسبب وصوله لمرحلة النضج والتفاذية السهلة اليه من قبل كل الباحثين . أن استهلاك المالحات الاجرائية للطاقة سوف ينخفض بينما تزيد قدراتها الحوسبية . الا أنه كئ تبلغ الخطة متطلباتها النهائية ، لابد من تنمية تقنية تصنيع جديدة لتتبر أدوات أصغر برتبة ضخامية (أى عشرها - المترجم) ، من حيث الحجم من تلك التي تنتج حاليا .

أن الوكالة تتوقع أن تدبر انشطة عدد كبير من الناس والجامعات في الجامعات والمعاهد البحثية ، في الصناعة عبر الولايات المتحدة . ولنعمل هذا سوف تركز البؤرة الابتدارية (وكذا الأرسدة) على « الطوب والمونة » اللازمين لمركز للبحوث الاليكترونية ، أو بكليات أخرى الهسلة لتسبق وترويج التقنية ليس فقط بين المشاركين بل عبر صناعة الولايات المتحدة برمتها . من ثم فان الجزء الأكبر من الميزانية سوف يكرس في السنوات الأولى لرفع درجة التجهيزات الحالية للمشاركين ، سواء الحاسوبية أو الاتصالية منها . (الميزانية الكلية « لخطة الحوسبة الاستراتيجية » تبلغ ٥٠ مليونا في عام ١٩٨٤ و ٩٥ مليوناً في ١٩٨٥ و ١٥٠ مليوناً في ١٩٨٦ ، كمقدمة لتكلفة قدرها نحو ٦٠٠ مليون دولار على امتداد السنوات الخمس الأولى للبرنامج) .

هذا الاستثمار الابتدائي العالى فى التجهيزات الحاسوبية والاتصالية سوف يضخم من أثر المورد الأكثر حرجاً : الناس المحربون . ان داربا أيضا ، قد لاحظت كم هم قليلون لوائك الاناس المؤهلون فى هذه الحقول .

بالتأكيد « خطة الحوسبة الاستراتيجية » لداربا هي الخطوة الحقة فى الوقت الحق . الا ان مديرى داربا يتوقعون ان تنفيذ مهمة الادارة والتنسيق لن يكون فقط شيئاً مذهلاً من حيث تعقيده ، بل امراً غير مسبوق من حيث لا مركزيته .

ويؤكد المستقبلون ذوو الشعبية ان هذه اللامركزية سوف تكون موجة المستقبل . ربما يكون هذا صحيحاً ، الا ان داربا تركب سابقة لهذه الموجة (يقصدان بالطبع كتاب الفين نوفلر الناجح لاسيما فى العالمين الشيوعى والثالث « الموجة الثالثة » ١٩٨٠ ، الذى بشر فيه دون ذكر هذا صراحة بما يمكن تسميته اشنراكية اليكرونية للمستقبل . وهي نبوءات يشارك فيها كتب أخرى مثل «الصغير جيل» ١٩٧٣ ، لغريتر شوماخر ، الا ان أغلبها لم يكن موفقاً كثيراً ، لان الواقع أثبت بحسم ان المستقبل للزبد من العلفة بل وأنها قانون لا مفر منه ، وليس للشركات الصغيرة أو المنزلية أو اللامركزية .. الخ — المترجم) . ان الوجود على رأس الموجة مكان خطر وهو أمر يعرفه كل مترحل على امياه . ان الاثارة تصل لدرجة استثنائية هناك ، الا ان الإنزلاقة قد تعبى كراهة لا نجاه منها .

ان جزءاً مفتاحياً من المشروع يعتمد على التصميم الاولى (prototype) هي البصة أو العينة الأولى — المترجم) السريع ، والنقل السريع للتقنية من المختبرات البحثية الى المؤسسات التجارية . الا ان المختبرات البحثية الأميركية — لاسيما الجامعية منها — لطالما استعصمت بترف انتاج أدوات تجربة ليست فى حاجة لجأوبة ، متطلبات العالم الواقعى ، ومن ثم فانهم قد يدهشون عندما يجنون لزاماً عليهم محاولة هذا . وفى الكفة الأخرى فان المؤسسات الأميركية ، تعودت اسباباً على التغييرات التطورية ، evolutionary ، لكن التغيرات الثورية revolutionary التى يتطلبها الجيل الخامس قد تكون أكثر من ان يتصدى لها المديرون الأميركيون الحذرون ، ان عادة التطلع فقط الى الإرباح قصيرة الأجل فى مقابل التحلية طويلة المدى ، قد تكون عادة صلبة يصعب على الصناعيين الأميركيين كسرها .

الأبعد من هذا أن برنامج الحوسبة الاستراتيجية يختلف عن خطة الجيل الخامس الياباني ، بالرغم من أنهما يتعانقان مع العديد من ذات المرامي ، يختلف في طريقته الأمريكية النزقة في معانقة مرامي سبق لليابانيين أن كلّفوا بها بصرى مشروعات قومية أخرى مثل « المشروع القومى للحاسوب فائق السرعة » و « مشروع الروبوتات القومى » . ومن ثم فإن بؤرة التركيز الوحيدة لمشروع الجيل الخامس ، تتوزع هنا بين عدد من المشروعات في برنامج الحوسبة الاستراتيجية .

وفي الكنة التي تعادل هذا ، فإن الاراض المموسسة للخطّة الأمريكية — افرشة الاختبار الثلاثة (test bed) تعنى اساسا التجهيزات التي تختبر فيها الطائرات قبل استخدامها — المترجم (— قد يركز بؤرة البحث ، رغم كل شيء ، بذات القدر من الفعالية الذي سيفلح اليابانيون فيه من خلال الوسائل التخطيية .

أخيراً ، قد لا يشعر بعض الأمريكيين بالراحة من الاعتماد الوحيد على شعبة الدفاع — بالرغم من مخططيها ذوى الرؤى ، وبالرغم من أن الأمريكيين المتنعمين يرفضون اتفاق الضرائب ، باستثناء وحيد هو أن تنفق باسم الدفاع القومى — الاعتماد عليها في امدادهم بتقنية المعرنة الجديدة المهمة . وكما اشرنا بالفعل ، فإن مرامي تقنية المعرفة ، عندما تجهز بمعرفة المؤسسة العسكرية وحدها ، قد تنطوى على تنازلات قد تجدها هذه الديمقراطية في وقت ما شيئاً لا يمكن التسامح معه . آخرون كانوا يفكرون بذات الطريقة ، وتحديداً مجموعة الصناعيين الذين اجتمعوا في أورلاندو بفلوريدا ، في فبراير ١٩٨٣ ، لصياغة التحالف البحثى المسمى « تضافرية الاليكترونيات الميكرووية وتقنية الحاسوب » .

الفصل الرابع

استجابة من الصناعة الأمريكية

بمجرد أن أعلن عن تسمية وتكليف الأدميرال السابق بوبى راى اينسمان ليكون رئيساً وشيخ المكتبيين اننفيزيين فى « تخانزيرة الاليكترونيات الميكروية وتقنية الحاسوب » (ام سى سى) ، حتى بدأت الأحداث تتوالى فى هذه المنظمة . لهذا التكليف لم يأت فقط بمؤسسات تجارية جديدة فى الحال ، بل أصبح قدوم المؤسسات التجارية عملية متصلة لا ترتبط بوقت معين . أصبح العدد أربع عشرة مؤسسة بنهاية عام ١٩٨٣ ، تشمل : ادفانسيد مايكرو ديفاييسيز ، آلايد ، كنترول دانا ، ديجيتال ايكويبيمنت ، هاريس ، هانيويل ، مارتين — مارييتا ، موستيك ، موتورولا ، ناشيونال سيبيكونداكتور ، ان سى آر ، آر سى ايه ، روكويل ، سبيرى . التنظيمات القانونية لام سى سى جعلتها تضاعفية تهدف للربح ، تضم فى عضويتها كحد اتمى ثلاثين من الشركات المسكة لأسهمها .

ما سسليمه ام سى سى هو تقنيات « مسقلة — منجياً » (اى لا ترتبط بمنتج معين — المزجم) ، تظل براءات اختراعها مملوكة لها . لكن يمكن للشركات ماسكة الأسهم الحصول على تراخيص لها وتحويلها لمنتجات . تتبع هذه الشركات ماسكة الأسهم التى نددعم البحث الابتدارى ، بيزة أسبقية ثلاث سنوات فى الحصول على تلك الرخص . بعدها يمكن لأية مؤسسات تجارية — بما فيها الأجنبى منها — الحصول على التراخيص . وتتوقع التضاعفية أن توظف فى وقت ما ما بين ٤٠٠ الى ٦٠٠ شخص ، وإن ميزانيتها مسوف تقلز من ٥٠ مليون دولار سنويا الى مائة مليون .

نطلب ام سى سى مصروفات ابتدارية متواضعة نسبياً قدرها ٢٥٠ الف دولار ، من المؤسسة التجارية لتكون عضواً بها (ثم متطلب آخر هو أن المؤسسة العضو يجب أن تكون ملكية أميركية بما لا يقل عن ٥١٪) . على أن النفقات الحقيقية للشركات ماسكة الأسهم تاتى

مع البرامج التي ينتقون المشاركة فيها ودعمها ، وهي نفقات قد تصل الى ١٠ ملايين دولار سنوياً اذا ما قررت المؤسسة التجارية التمثيل في كل البرامج الكبرى . ميزة أولوية ثلاث السنوات المفتوحة للوحدات ماسكة الأسهم ، تخلق لديها الحافز لدعم أكبر عدد ممكن من البرامج تستطيع التوافر على المشاركة فيه . وكما في مشروع الجبل الخامس الياباني ، فإن من المتوقع من كل مشارك في البرنامج أن يقدم أحد الأُمراء بصفته مندوب علاقات تقنية مقيماً في ام سي سي ، لكن يعود أو تعود الى مؤسستها التجارية الرابعة للمشروع ، على نحو منظم ، ذلك كي يقدم أو تقدم لها تقريراً معلوماتياً عن مسار الشغل .

قبل وصول اينمان ، كانت لجنة البحوث قد وضعت بالفعل من قبل قوات المهام التمهيدية ، والتي تشمل المساحات الأوسع الكبرى التي ذكرناها من قبل ، وهي : تعبئة الاليكترونيات الميكروية ، الكاد / كام ، انتاجية الطربات ، والمماريات الحاسوبية المتقدمة (هذه الأخيرة برنامج يمتد لما بين ثمانى الى عشر سنوات ، وكان يسمى أصلاً ألفا - أوميجا ، وهي تعنى تركيز البؤرة على مماريات الواجهات البينية بين البشر والآلة ، والنظم معرفية القاعدة ، ونظم قواعد البيانات ، والمعالجة الاجرائية المتوازية ، او بكلمات أخرى : الجبل الخامس الأمريكى) .

بمجرد أن أصبح اينمان رئيساً ، تولى مهمة اختيار موقع لام سي سي ، واستئجار العلماء والمديرين الذين سيتولون توجيه المشروع ، وإدارة التعامل المشترك ما بين المؤسسات التجارية ماسكة الأسهم ، واقتناعها بأن النتائج لن تأتى سريعاً لكنها تستحق الانتظار ، ومواصلة العلاقة الودية مع الحكومة الفيدرالية وبالذات شعبة العدل . لم يكن أى من هذه المهام سهلاً ، بل ان العنيد منها كان مبطاً للهم .

استهلك اختيار الموقع حوالى ستة أشهر . ذلك ان تشكيلة من الولايات الأميركية والمواقع جديدة الحساسية تجاه المنافع التي يمكن تمثيلها من وجود صناعة عالية التقنية بها ، راحت تبدى توقها لاسدفاة ام سي سي . هذه كانت ٥٧ موقعا في ٢٧ ولاية تنافس على الفوز باختيارها ، من بينها مواقع جليلة ومهرونة مثل مينيابوليس وموطن كفنرول دانا وهانيويل ، وأتلانتا ، و « مثلث البحوث » في كارولينا الشمالية، وسان دييجو ، ووادى السيليكون ، ومنداقه بوسطن - كيمبريدج ، وبيكسبيرج .

الفائز كان أوستين - تكساس . لم يكن السبب انها البلدة موطن موبى اينمان ، لكن لطبيعة التعاون القوية - « ذى القياس غير

المسبوق في الولايات المتحدة منذ الحرب العالمية الثانية » كما وصفه اينمان فيما بعد - بين الشرائح الثلاث للمجتمع المحلي ، التي هي الولاية والحكومة المحلية ، والاكاديميت ، والقطاع الخاص .

طبقاً لتقديرات ام سى سى ، فان كل شريحة في اوستين اراحت جنب النضافية الجديدة لمقاصد تخصها هي وحدها ، لكن مع الحفاظ على التعاون مع الآخرين لضمان ان المرمى المشترك سوف يتحقق . هذا كان امراً بالغ الاهمية لاقصى حد ، ذلك ان اينمان وام سى سى ، لم يخشوا سوى آمال ووعود في بعض المواضع الاخرى التي وضعوها في اعتبارهم ، مثل وعود محلية لا تحظى بتقدير حكومة الولاية ، او العكس بالعكس . اينمان نفسه كان يخاف في بعض الحالات ، من ان الحساس لام سى سى قد يتلاشى مع انتخاب حاكم او عمدة جديد . وبما ان ام سى سى لن تنتج أية نتائج قصيرة المدى ، فانها تحتاج للالتزام طويل المدى من مضيفها تجاهها .

على اية حال فان المشرعين في تكساس ، كانوا بالفعل يطرحون الأسئلة عما سيحدث لولايتهم عندما يند البترول ، واظهروا بعد نظر ثامر من نوعه بين الممثلين المنتخبين . في منتصف السبعينيات كان هؤلاء المشرعون ينشطون قوانين تهدف لجعل تكساس مكانا اكثر مضيافة لتسافراريات التقنية العالية . لقد بدا الامر كما لو انهم كانوا يجهزون انفسهم تحديداً لشيء من قبيل ام سى سى : التزام الولاية يسبق الفرص ، وبمجرد ان جاءت الفرصة ، كانت الولاية جاهزة . بالطبع حدثت مداورات لا بأس بها بين الولاية وبين مدينة اوستين . ونذرت جامعة تكساس نفسها لصب المزيد من الموارد في شعبة علوم الحاسوب بها ، وهي شعبة محترمة بالفعل ، ونذرت ان تتعاون مع تكساس ايه آند ام ، حيث هذه المدرسة الأخيرة تحظى بخبرة تخصصية لا تنتع بها الجامعة ، وهي نقطة حاسمة بالنسبة لام سى سى ، ذلك انها تحتاج لكان ما تأتي منه المواهب الشابة لتلتحق بمخالف الشركات في غضون ٥ سنوات من آئذ [١] . أما القطاع الخاص والذى يتخذ صيغة الثرى الذى يستوحى الالهام الشعبى ، فقد اخرج ببساطة دفاتر الشيكات للتأكد من تأمين مصادر ام سى سى من الموارد الاضالسية المهمة ، مثل النقود اللازمة للرهونات العقارية لمستخدمى ام سى سى ، والتي كانت اننى بقليل من نسب الفائدة المعمول بها في السوق ، وكذا قدموا مكتباً لتوظيف قرينات لوائك العاملين . تم كل شيء في صحيفة من المصلحة الذاتية المستنيرة ، ذلك ان كل واحد يتوقع ان ام سى سى

ستخلق آثاراً موجبة متعاقبة ، يمكن القول انها سوف تساعد على خلق قاعدة عريضة من التقنية العالية ، تلك التى نبحت عنها أوستين وولاية تكساسى .

فى مكتبه الموقت الذى شغلته لم سى فى أواخر ١٩٨٣ ، قال اينمان : « أوستين مكان جيد للشغل لأسباب عديدة . لكن لعل أهم سبب أنها لازالت تتبع بموقف « يمكننا — فعلها » . وهذا موقف معد ، فضلاً عن كونه جوهرياً بالنسبة لجهد كالذى تقوم به » . انه شخص نحيف ناعم الحديث ، منصل وواضح وسريع ولازال يحنظ بلمسة من مشية البحارة ، وبالرغم من انه يضحك طواعية ، وبشبه شمانية واستخفاف أحياناً ، الا انه لا يفتقد أبداً لحس الإرادة والنظم ، والتي قد تؤدي بالمرء للتهلكة اذا ما حاول الاقتراب منها او محاولة اختبارها .

مهمة اينمان التالية كانت استئجار الموظفين . وابتدت وثائق خطط ام سى سى ، انثسفالاً عيباً بان تكون التعميمات رفيعة كينياً ، ليس فقط لمقاصد البحث الجيد ، لكن لجسب الباحثين من خارج المؤسسات التجارية الممثلة . لقد بحث اينمان عن أناس قادرين على تسيير كل من عمل بحوث علمية رفيعة الكيف طويلة المدى ، وإدارة هذه البحوث . ويشرح اينمان هذا قائلاً : « هاتان الصفتان الكيفيتان لا تجتمعان عادة فى شخص واحد . ومن ثم فان الاجابة الجلية — وهى ذات الاستراتيجية التى سلكتها فى الماضى — هى تجميع فرق من الناس الذين يتمتعون بهذه الصفة أو تلك ، وقادرين على الاشتغال معا » .

وربما ليس مفاجئاً أن يكتشف اينمان انه بالرغم من وجود مصادر جيدة للمواهب الادارية ، فانه توجد مصادر أكثر ندرة لحد ما للمواهب العلمية . ومن ثم وجد لزاماً عليه أن يعيد ضبط الجدول الزمنى الذى كان يابل فيه فى الأصل ، والذي كان يرمى الى بسد البحوث فى ام سى سى فى أواخر ١٩٨٣ . وقد بدأت البحوث فى اغلب البرامج فى فبراير ١٩٨٤ ، وأخذت البقية طريقها فى أواخر أبريل . وأخذت المواهب التى امتطت ظهر السفينة ، تضع بالفعل الخرائط التنصيلية للمسارات التى ستتخذها البحوث . وعلى غرار ذات الاسلوب اليابانى تقريباً فان مكافأة افسانية تصل الى ٥٠٪ من أجر الباحث ، سوف تمنح له فى وقت ما كجائزة على الانجازات (لا الأرباح) العلمية . ويقول اينمان : « لقد اخترت أناساً للمدى البعيد ، وكنت شديد الانتقائية » .

من بين أوائل الأشخاص الذين اختارهم كان شيخ علماء ام سى سى جون بينكستون . ويرى اينمان فى نفسه صلابته الخاصة العظيمة

كمدبر لجهود تعاملية متعددة الأطراف . وهى المجال الذى يجمع فيه بالكثير من الخبرة ، حيث كان يدير التعاملات بين وكالات حكومية متنوعة ، أو خدمات عسكرية مختلفة . الا أنه يعترف طوعاً بافتقاره للخبرة التقنية ، ويقول : « ان وظيفتى هى ان اجد شخصاً تقنياً يمكننى معاملته على انه صديقى الوفى ، واثق فيه ثقة مطلقة ليكون شيخاً لحمايى . ولهذا عدت لماضى الشخصى ، واعتقد أن هذا أدى بالكثيرين لرفع حواجبهم من الدهشة » .

الواقع أن ذلك لم يرفع حواجب كثيرة ، بقدر ما كان لفزاً اثار لفظ مجتمع علوم الحاسوب . فبينكستون الذى تضى جل شغلـه فى مشروعات سرية ، كان اسماً مجهولاً للجميع . لسكنه اشتغل فى الحكومة ١٧ عاماً ، كان مسئولاً فيها عن إنتاج « بعض الآلات المعقدة عالية المستوى نمايا ، الخاصة بمقاصد حكومية مصنفة كأسرار ، والتي لن يعلم الجمهور ألعومى شيئاً عنها لسنوات عديدة جداً جداً قادمة ، ويمتتع بمعرفة تقنية عميقة ، وفضول ذهنى عظيم ، وبانارة شديدة تجاه القيام بالمهمة الجديدة » .

من أوائل التحديات التى واجهت اينمان ، فى ادارة جهود تعاملية صعبة المراس نسبياً بين مؤسسات تجارية مستقلة ، ليست لديها أية خبرة فى التعاون بين بعضها البعض ، كانت تلك التحديات التى دارت حول برنامج ألفا - أوميجا ، أى ذلك الجزء من بحوث ام سى سى ، الذى يطابق عن كتب الجيل الخامس اليابانى . وبما انه يمثل نحو نصف التزامات ام سى سى البحثية ، فإن المتاعب فيه كانت متاعب كبرى . عبرت الكثير من المؤسسات ماسكة الأسهم عن عدم ارتياحها العظيم من وجود قائد مفرد للآلفا - أوميجا ، كما كانت تستدعى الخطة الأصلية التى وضعها جوردون بيلل وقوة المهام التابعة له . انشغال المؤسسات انصب على ان وجود قائد واحد لثلى هذا المشروع الحاسم ، قد يؤدى لانهيارية فى البحوث ، وقد يدفع بالمشروع نحو جانب بحثى واحد بعينه - على سبيل المثال النظم معرفية القاعدية أو المعالجة الاجرائية المتوازية - ذلك على حساب الأجزاء الأخرى منه . هذا قد يفتح بالتالى ، منتجات احدى المؤسسات الداعمة ، ولا يفيد منتجات مؤسسة أخرى . قرر اينمان ان هذه مخاوف معقولة ، والتم بادرارة جويد ألفا - أوميجا ، باعتبارها أربعة برامج مستقلة ، لكل منها شيخ منفصل ، لكن متساوون فيما بينهم . بنهاية ١٩٨٣ كان قد تم العثور على ثلاثة من الشيوخ المطلوبين لهذه المناصب ، وهى قيادة برامج ادارة قواعد البيانات ، والواجهة البينية البشرية ، والمعالجة الإجرائية

الموازاة، لكن الشطب slot الخاص بالنظم معرفية القاعدة كسان لا يزال مفتوحاً .

ايضا بنهاية ١٩٨٣ ، كانت الخطط العلمية التفصيلية للمشروع لا تزال تحت التدبير . وعندما تكتمل هذه الخطط لن يتم الكشف عنها بأية درجة من درجات التفصيلية . « لقد تعودت على حراسة اسرار الامة ، والآن انا احفظ اسرار حقوق الملكية . رغم ذلك ، فلننا نحاول التخطيط بطريقة لا تؤدي بنا الى انشاء بيروقراطية كبرى » . ومرة أخرى على غرار الاسلوب اليبائى ، تأمل ام سى سى ، ان تحدد اعتصارات تقنية بسيطة ، وترسل بها الى المؤسسات الممثلة في المشروع . ورغم هذا ، فان وثائق التخطيط تقر بمشاكل النقل الكفاء للتقنية ، بما فيها فعل هذا بطريقة لا تعطى اى مشارك ميزة خاصة زيادة عن غيره . هذه المشكلة سوف تحل جزئياً من خلال مكتبين العلاقات التقنية الذين تعينهم كل مؤسسة .

هل ثمة من فرصة ان تعاوننا ما يمكن ان يفلح ما بين ام سى سى و « مشروع الحوسبة الاستراتيجية » ، ذلك ان السكر من مراميها يتشابه مع بعضه البعض ؟ ام سى سى اخذت من جانبها قراراً سياسياً مبكراً بتحاشي ان تصبح متعاقداً لحساب الحكومة ، وبالذات في السنوات الاولى . لكن اينمان يشير الى انه لو اظهر مشروع الحوسبة الاستراتيجية ان بعضاً معيناً من مراميها موافق بالضبط للبرامى التي شرعت فيها ام سى سى بالفعل ، فانه سيكون مخولاً في هذه الحالة القدرة على ملاحقة مثل هذه التعاققات في وقت ما مستقبلاً .

احدى المشاكل المزمنة التي تواجهها ام سى سى هي التخصيصات التي تقوم بها شعبة العدل ، حول مخالفتها لقوانين معاداة التوافق . تقول التقارير ان ام سى سى اتفقت نصف مليون دولار في العام والنصف الاولى لها ، على المصروفات القانونية وحدها . الا انه بنهاية ١٩٨٣ اصبح اينمان واثناً من ان شعبة العدل لن تقدم أية اعتراضات على الشغل الذي طرحته ام سى سى . رغم ذلك فانه يتوقع ان علم الاعتراضات هذا سوف يخص تحديداً ام سى سى ، ولا يعد اشارة خضراء للاجزاء الاخرى من الصناعة الامريكية ، التي تأمل في القيام بجهود تعاملية مشتركة فيما بينها في البحوث والتنبيه .

هذا التحالف الرضيع ، أصبح عرضة بالفعل للانتقاد . فقد اثار انزعاج علماء الحاسوب خارج المشروع (وربما عن حق) ، فقيت برنامج الفا - اوميغا ، ذلك انهم قلقون ان مرامى البرنامج لن تتحقق

بدون تعاون جسيم لأقصى مدى ما بين شرائحه الأربع ، والتي نأخذ وتمعطى ، ولا تتنافس ، فيما بين بعضها البعض . الأبعد من هذا ، اذا ظل اثنان مكتفياً بالانتظار حتى يجد الأناش المناسبين للمء مناصبه العليا ، فانه سوف يتعرض للنقد لانه لا يدفع بلم سى سى قدما الى الامام بالسرعة الكافية ، ولن يزيد الاستجابة الأميركية للتحدى اليابانى الا تأخراً على تأخرها (وبالطبع لو استقر على اناس من الدرجة الثانية فانه سوف ينتقد بشراسة على هذا) . أخيراً ، فان العلماء الذين تعودوا على الشغل فى بيئة مفتوحة ، ذات تبادل مفتوح وسهل للأفكار ، يتنبأون بأن نوايا ام سى سى فى جعل حوائطها ازلبة لاعبارات حقوق الملكية ، سوف تعمل كمائق فى كلا الاتجاهين ، وسيمنع الاخصاب المتبادل من الخارج ، الذى هو أمر ضرورى لازهار البحث القاعدى .

لكن نظل ام سى سى منظمة متفائلة ، ذات قائد متفائل يارع ، عثرت لنفسها على بيت فى بلدة أمريكية آخذة فى الازدهار . فاوستين هى مزيج شئى من الجنوب القديم والغرب القديم (لكن قطعاً ليست الغرب الجنوبى القديم) . اذا كانت هيلل كترى الجيرية فيها قد اودت بأجيال كاملة من مزارعيها الأوائل الى الاخفاق ، واذا كانت تناضل الآن ضد مصاعب نهاية القرن العشرين ، مثل مصاعب الصراع بين المحافظة والتنمية وما هى افضل طريقة للتصدى لمشكلة المشردين ، أو الشكاوى العنيفة من جباعات الأوليات ، فان الجمال الطبيعى للبلدة ، وجوها المغم بالطاقة (أو « موقف بمكننا — فعلها » حسب عبارة اثنان) ، لا تزال كلها اشياء بادية لعيان أى زائر .

ان ثمة طرقاً خاطئة يمكن أن تسير فيها منظمة هشة وغير مسبقة مثل ام سى سى ، أكثر من الطرق التى يمكن أن تقودها للنجاح . ان العوز فى العلماء والمهندسين المدربين من الدرجة الاولى ، هو مشكلة دولية ، لكن لايد لام سى سى أن تنسق ما بين المؤسسات المنشقة ، التى امضت كل عمرها كتضامريات فى المنافسة الوحشية فيما بين بعضها البعض ، وأن نقتع أولئك التقنيين والمديرين بالمثل ، ان مرامى البحث طويل المدى ، هى مرامى تستحق الملاحقة فى صبر ، حتى بالنسبة لمؤسسات يتعين عليها اظهار ارباح فى كل ميزانية ربع سنوية ، على نحو لا يهدأ ولا يتوقف أبداً . على أن ام سى سى قد تنجح على نحو ما فى كل هذا ، لكن تظل تجد نفسها عرضة للهجوم من خصومها القانونيين المفوهين الذين يؤمنون بأن قوانين معاداة التوافق هى المكافئ الطمانى للوصايا العشر .

تقريباً يوافق الجميع على أنه إذا لم يكن في إمكان أم سي سي
النجاح الكامل ، فإنها تملك أفضل فرصة ، ذلك أنها تركيبة فريدة من
التوى الذكية واللبقة والاعتناء ومتنوعة الخبرة وقوية الإرادة ، التي
يمتلكها جميعاً بوبى أينمان بارز الشأن .

الفصل الخامس

من الصعب التنبؤ ، بالذات بالمستقبل

هذا العنوان اعلاه أخذناه من قول ماثور حكيم ينسب الى الفيزيائي نايلاز بوهر . وای شخص صغير للأمور سوف يزيد من قوة افهامه الجلية أصلا .

إذا حدث بعيد بدء الثورة الزراعية في أريحا قبل نحو ٦٥٠٠ سنة ، وسألنا إحدى نبياتها prophet عما تتوقعه من آثار لها ، فإنها كانت سترد بثقة أن الكائنات البشرية لن تعود في حاجة للاعتماد على الصدفة في الحصول على طعامهم — أي صف لم الثمار أو صدف التنص . مع هذه الرؤية العميقة المدهشة حقاً ، كان يمكن أيضاً لتلك النبية أن تتنبأ بأن فائض الطعام سوف يسمح بصياغة تخصصات مختلفة من الكادحين . الا أن كون هذا سيؤدي بخوره ، الى بزوغ المدن ، والتداول الدولي ، وجوز الهند كأحد مكونات الشايبوو والحبر ومشع الأرضية ، أمور من غير المرجح أنها توارثت في ذهن نبية الزراعة تلك .

من خلال التبصر العميق في الروح الانسانية ، ربما كان في امكان النبية أن تتنبأ بأن الفلكلور سوف ينمو محيطاً بالحضارة ، الا أنه لم يكن في امكانها أن تسمى تحديداً بيرسيفون ، أو جوني بذرة التفاح، أو موت الملك الصياد ، أو حتى اللايترايل (علاج شعبي يقال انه يشفى من السرطان — المترجم) .

ربما كانت ستجدها فكرة فكاهية جذلة ، أن بعض الناس الذين يمتنعون بتنفيذ سهل لعدد لا نهائي من السمات الحرارية ، سوف يصبحون بنفاء ، وأن ذلك سيجعلهم بمقوتين اجتماعياً ، وواهنى الصحة ، بل ومهددين بالموت في بعض الحالات . والسبب في سخريتها من هذه الفكرة علمها أننا في عالم من كل — أو — المجاعة ، وأن الطبيعة انتقت من يبقون منا على قيد الحياة فيه على أسس وراثية [٧] .

بكلية أخرى ، أننا إذا كنا نحن البشر قد تبتعنا بشيء من
الحظ ، بالخيال اللازم لخلق الثورات ، فأننا مهماً يكن من أمر غير
قادرين تقريباً على التكهّن بآثارها بعيدة المدى .

إن هذا الكتاب منشغل بأحد جوانب ما يسمى بثورة المعلومات ،
أي الانتاج الكلى للذكاء الآلى القادِم قريباً . وبمعنى ما ، فإن كلمة
« ثورة » revolution لا تبدو بالكاد المصطلح الخلق بالمرّة . وربما
كانت كلمة « تطور » evolution هى الأفضل فى وصف تاريخ المعرفة فى
العرق البشرى . وكما ننظر الآن لحدوث التطور فى الكائنات العضوية —
تغيرات بطيئة ، يقطعها تغير سريع وجذرى ، يعقبه تغير بطيء أو
لا تغير على الإطلاق لمدة طويلة أخرى — فمن هذا هو الحال نفسه مع
تطور المعرفة والتقنيات المختلفة .

لقد كانت اللغات المنطوقة بين البشر ، خطوة كبرى فى نقل
المعلومات (ويربط بعض الانثروبولوجيين بينها وبين ارساء أسس
العائلة النووية) ، إلا أنه بمجرد ارساء ذلك فانه ساد واستقر لمدة
طويلة تماماً ربما ٥٠ مليون سنة (ربما خطأ غير مقصود ، والمقصود
٥ ألفاً . فبالطبع لم يتوافر أصلاً للإنسان كل ذلك العمر على الأرض —
الترجم) . تلا هذا ، أن بدأ الإنسان يرسم النماذج التى كانت تعبر
عن الأشياء المحيطة به وتشفّل باله . وهذا النوع من التواصل
التصويرى كان انجازاً ضخماً ، ذلك انه كان يعنى أن بالامكان حفظ
المعلومات لما وراء الأعمار اللغائية للبشر ، وما وراء الذاكرة غير
المعصومة لهم ، ذلك بالرغم من أن مراعاة تلك الترسيمات التصويرية
micographs كانت تؤكد أن الكتابة قد تظل تخصصاً للقلة القليلة منهم
رفيعى المكانة والقيمة .

المتحدثة المعاصرة للإنجليزية — مثلاً — يمكنها على غرار أسلوب
آلة الزمن ، تذوق داهقة والتباس تلك المرحلة من تطور اللغات
الهند — أوروبية ، وذلك بمجرد محاولة لبس ملابقتها فى مركز طوكيو
بينا هى لا تعرف تكلم أو قراءة اليابانية . هى مزودة بالطبع بخريطة ،
إلا أن الشوارع فى الحالات التى تفكر فيها أصلاً ، فأنها تكتب بهجاء من
الحروف الرومانية . أما فى شارات الشوارع فهى تظهر بالكانجى .
وما لم تكن بالفة المهارة فى عمل هذا التصويل (ومعظم السياح
الغربيين ليسوا كذلك) ، فانه لا بد لها أن تعول على ذلك العدد
الضئيل من التراسيم التصويرية المتناثرة فوق الخريطة التى تحملها ،
والتي تمثل المباني المعروفة . بالتالى ، يجد المرء أن عثوره على نفسه ،
مسألة مرهونة بالسجم ما بين المبنى الذى يقف أمامه ، وما بين

تصويره نقطة خفيفة فوق خريطة. هذه التصاویر مؤسبة ،ولیست طبق الأصل بالضرورة ، ومن ثم یجد المرء لزماً علیہ القیام بكم هائل من التخینات ، وكله أمل أن تكون تخینت صلیحة . یرتب علی هذا انشاء مؤكدة . وتحدث اساءات الفهم علی نحو منتظم ودائم . اما حق یراعة الفكر ، فهی شیء خارج عن الموضوع هنا [۲] .

نحو علم ۱۰۰۰ قبل المیلاد ، تغلب الفینیقیون الذین كانوا فی أوج همهم ، وبطریقة لا لغو فیها ، علی صعوبات التراسیم التصویریة ، وانتجوا أحد أكثر النسخ نفوذاً من التجزیدات ، الا وهی الأبجدیة . ما الهمهم بهذا كان النداول التجاری ، فقد كانت التراسیم التصویریة تبطل من بیزنس البیزنس بطلان لا یمكن السماع به . بالتأکید لم تكن لدهم نية واعیة للقیام بثورة عارمة ، فقط أرادوا ببساطة تحقیق الأرباح . وبمبدأ عن حقیقة أنهم كانوا من سكان البحر المتوسط ، فانه یبدو مفقوداً لنا الیوم ، من هو علی وجه الدقة ، ذلك الذی وافته لأول مرة الفكرة للامعة فی تخصیص علامة او حرف واحد كتحظیر لصوت واحد ما ، ومن ثم انسیاب الكتابة علی نحو أروع ، وبالتالی — وهذا لیس عرضاً — السباح للكلمات المكتوبة باظہار افكار لم تطوع نفسها أبداً لتصبح تصاویر. لقد كانت الأبجدیة اداة جبارة ، وكان لها أن تسرع فی وقت ما وعلی نحو درامی من عطیة تسجیل وصهر المعرنة . والأبعد من كل شیء أنها غیرت ایضاً من الطریقة التي ن فکر یها .

بعد هذا تأتي سكتة أخرى فی تاریخ تطور تقنیة المعرنة . بالطبع كانت هناك تغیرات صغیرة ، فقد أضاف كل من اليونان والرومان حروفاً للأبجدیة الفینیقیة . وراج الورق ورقائق الجلد مع ادراك الخطاطین انها — ولكل المقاصد المملیة المحتملة — قادرة علی أن تدوم كما كانت تدوم الصخور ، زائد مزیة سهولة الحمل . ثم حلت الكتب محل العرائض الطویلة القدیمة . وهكذا سارت الامور : لا حدث ضخماً یدعو للفرجة ؛ انها مجرد تغیر بطیء وثابت من خلال تنامیات فی الفروق الصغیرة المتراكمة .

بعد هذا جاء جوتنبیرج ، او ما نسیمه ثورة جوتنبیرج . فی الواقع أن الكوریین أولا ثم الصينیین ، هم من نموا البصم type القابل للنقل فی أكثر من نسخة . كان ذلك فی القرن الثالث عشر ، الا أنهم لم یكونوا مهتمین كثيراً بفصیدر فکرتهم . النجار الذین كانوا یزعمون « درب الحریر » كانوا أكثر سرعة فی تقدیر قیمة البصم القابل

للتغل **movable type** ومكبس الطباعة **printing press** لكن لا يبدو ان
الفكرة قد وصلت لما وراء الشرق الأوسط ، حيث تخطت بقسوة في
الاعتبارات الدينية :

ايا كان من أمر ، فان إختراع جوتنبيرج كان نجاحاً عظيماً (ليس
لذلك الرجل الفقير نفسه الذي مات مبيناً) . وفي غضون خمسين
عاماً كان قد وزع قرابة عشرة ملايين كتاب في أوروبا ، هذه التي لم يزد
يسجلها من المخطوطات آنذاك عن آلاف . لقد كان ذلك الإختراع تنجيباً
proliferation مذهلاً تحت أى ظرف من الظروف . بل كان معجزة
بمعنى الكلمة اذا ما وضعنا في الاعتبار الوسائل الفجة للنقل في ذلك
الوقت . نحن لا نعرف اذا ما كان لدى يوهان جوتنبيرج ائنى فكرة
أم لا ، عن الثورة التي بداها . وتاكيدا لم تتصور أكثر أحلامه جهودها
منتجات تتباين ما بين « الدليل المكتبي المرجعي للفيزيائي » و« أوليسس »
شخص جويس ، والـ « ناشيونال إنكوايرر » ، تذهب الى يد أى
شخص لديه مجرد النقود المطلوبة لها (بل ان هذه نقود زهيدة
تحت اية مقارنة) . أو لعله كان يتخيل فعلاً مثل هذه الثورة — نحن
لا نستطيع الجزم . المهم ان المطويات الغامضة للخاصة ، والشعر ،
والدرشة ، أصبحت كلها جميعاً قوتاً متاحاً للمقل البشرى ، طالما
نحفظ بسجلات لها . لكن ربما ما اعتقده جوتنبيرج حقاً — والذي كان
سيفضله اليوم في مصاب الأنبياء — هو الآثار التي يحدثها دائماً صديقنا
القديم المسمى الرتبة الضخالية . والامر يحتل ان نعيد هنا تكرار ان
أوروبا قد قلز رصيدها من مائة ألف مجلد الى عشرة ملايين مجلد في
غضون خمسين عاماً ، وذلك بفضل تقنية جوتنبيرج الجديدة . مع هذا
الاكتساب ، بات ممكناً ذلك الانتشار السريع لحجوة الأمية ، فالمعرفة ،
ثم بعد ذلك الآثار الاجتماعية الفائرة لكليهما (نحن نعرف ان الآلاف
تعلموا القراءة فقط من أجل الاطلاع على أفكار تبوم بين السياسية
الجزئية) . من تلك الآثار ان قاد ذلك الى قيام حكومات جديدة تسمى
الجمهوريات الديمقراطية ، التي حلت محل الحق الإلهي ، واتت بحكم
الأغلبية عن طريق التصويت ، ومثل هذا كثير من التغيرات التي لم
يكن ممكناً للكهن بها .

تقريباً كل واحد يفهم ان تنمية الحاسوب بدلت ثورة جديدة من
التغير الثوري في المعالجة الإجرائية للعلومات ، على ان نعظم
النبوءات كانت تركز حول البدعة التقنية وحدها . وهذه كانت جميعاً
اشياء مذهشة بدءاً من البريد الإلكتروني ، الى النظم الخبيرة المحولة
يدوياً ، يأخذها الطبيب عارياً القديمن معه الى أبعد قرية في اقليم هناك .

ومن ثم يجلب أعلى المستويات التي يتيحها الطب المتقدم ، الى أحد افقر الاقاليم في أحد أفقر البلدان على الأرض .

نحن نقرأ التنبؤات القائلة بأن صحفنا ومجلاتنا — التي لانزال حتى الآن نضطر لشراء التوضيحات الكاملة لها ، سواء أكانت تسلم لنا ، أم نذهب لشراؤها من باعة الصحف ، سوف تصل الى طرفيات بيوتنا (terminal) هي وحدة التخاطب التقليدية مع الحواسيب المركزية ، وتتكون من شاشة ولوحة مفاتيح ، وهي لا تتمتع بقدرات التخزين أو المعالجة الإجرائية الذاتية التي للحواسيب الشخصية اليوم والتي — اى الأخيرة — قد تستخدم ايضاً أحياناً كـجـسـد « طرفيات » للأجهزة الأكبر — المترجم (. الأكثر أهمية من ذلك انه بات في إمكاننا الانقطاع والاختيار لما نقرؤه منها ، ولم يعد لزاماً علينا تحبل عبء الشيء برمته . ذات الشيء سيصدق بالنسبة للكتب ، التي لن تعود اعراضاً مجلدة مرصوفة على أرفف ، لكن قطعاً سوف تسبح طرفيات بيوتنا بأن نأخذ بنسخة صلبة منها لقراءتها في حوض الاستحمام ، اذا كان هذا هو ما يريده القلب) (بل يمكن أخذ الحاسوب المحمول نفسه للحمام والحديقة ، والأدهى الا يكون حاسوباً يخزن المادة بنفسه ، بل مجرد « طرفية » تتصل عبر الخط التليفونى المحمول بكل شبكات معلومات العالم وعامة اتجاه للعودة للطرفيات بدأت بالفعل بقوة في النصف الثانى للتسعينيات شركات كبرى كانت في مقدمتها شركة برمجيات الشبكات « اوراكل » . ثم انضمت اليها آى بى أم نفسها ، معلنة في مغامرة بدت متسرعة للبعض ما أسمته « موت الحاسوب الشخصى » ، والعودة لعصر الطرفيات الرخيصة التي لا يزيد سعرها من ٥٠٠ دولار ، ولا تحتاج لاحلالها أبداً بها هو أحدث ، ذلك ان كل التحديث يقع في الخادمت والبرامج المركزية وحدها — المترجم) .

كل هذه أشياء مذهشة حقاً ، وقد لا تانى بالسرعة الكافية . وهي تعد بوفر جسيم في الطاقة وفي الورق وفي الزمن . وتعد برافعة ذهنية جسيمة : منفذ متاح عند أطراف الأصابع ، لا لأطنان من المعلومات نحسب ، انما لمعرفة جيدة الانتقاء جيدة التصميم . وهي تعد — أو تهعد — أيضاً بملخ الكثير من الصناعات والوظائف ، والقلتها بعيداً على نحو قاس ، وان كان مؤقتاً . ونحن في إمكاننا الاستعداد لهذه التغييرات بطريقة عقلانية وحذائية ، أو الاستعداد لها باتشاء دفاعات ترقيعية سوف تقضى بنا في النهاية الى أسوأ حال ممكن أمام الحتميات التاريخية ، مقارنة بأى شيء آخر. نريد أن نكونه . ان هذا الكتاب لهو

بالطبع مراعاة لا التباس فيها ، تتفرع للتخطيط والاعداد العقلاني ،
وان كنا نأبه تملأ لأن غيرنا يتمسكون برؤى مختلفة .

اننا رغم كل شيء ، نقف أمام حالة مفردة . حدث غير مسبوق
يكاد يكون التنبؤ فيه شيئاً عبيطاً . ذلك ان التنبؤات — طبقاً لصميم
طبيعتها — هي استنباطات extrapolations نخرج بها من أشياء نعرفها ،
أما ذلك الشيء المفرد المدمو الآلة الرشيدة ، فسوف يغير الأشياء
ويجعلها — على نحو لا يمكن لأبعد مدى التنبؤ به — مختلفة عما نعرفه
عنها حالياً . وأعلنت مجلة فورتن في سلسلة مقالات لها مؤخراً عن
الآلات المفكرة : « ان ظهور كيانات غير بشرية على كوكب الأرض ،
ذات ذكاء يقارب أو يتجاوز ذكاء النوع الانساني ، أمر سيحتل مرتبة
تضاهي مرتبة أعظم الأحداث في كل التاريخ الانساني . وبينما
لا تستطيع الكائنات البشرية ربما تخيل العواقب الكاملة لهذا وأثاره
على التقنية والعلوم والاقتصاد والتحارب — أو حقا على كل التنمية
الذهنية والاجتماعية للنوع الانساني — فانه سوف يكون دون شك حدثا
ذا زخم رهيب » [١] . (أو ربما يكون ببساطة مولد الطقة التالية في
الشجرة التطورية الدارونية ، التي ستحيل البشر للمرتبة التي نحتلها
القرود حالياً — المترجم) .

نحن لا نختلف عن غيرنا من الكائنات البشرية الزميلة . وبالتالي
قد لا نستطيع بالمثل تخيل العواقب الكاملة لانتشار استخدام الكيوس .
وإذا كان مئات من الآلاف قد تطلّوا القراءة ، كى تنقّمهم كتيبات توم
بين ، بان لديهم المبررات الكافية للنورة على الملكية كصيفة للحكومات،
فمن يمكنه رسم الكيفية التي سيفير بها النفاذ الجامع الشامل الى
الذكاء الآلى — الأسرع والأعمق والأفضل من الذكاء البشرى — سيفير
من العلوم والاقتصاد والتحارب ، وكل التنمية الذهنية والاجتماعية
للنوع الانساني ؟

الفصل السادس

الظلال والتسور

أبداً ، لم يكن أى تغير غائر فى مصائر البشر ، تغيراً رحيماً بالكامل . حتى الثورة الزراعية نفسها كانت لها آثارها الجانبية غير المقصودة ، بالرغم من أن قليلين جداً هم من يتبنون العودة للقنص ولم الثمار ، بكل ما تنطوى عليه هذه الأشياء . الأكثر حداثة من هذا ، هو الانتشار الواسع لتوزيع الأدوية ، والذي سلبنا قدراننا على التحكم فى عدد سكان العالم . لكن كلا من الاخلاقيات والشفقة تخبراننا ، أننا لا يجب أن نسحب الأدوية من الأسواق ، فأننا لابد أن نبحث عن وسائل أخرى لمنع الزيادة السكانية للمكرة الأرضية . لا يحتفل ان الزيادة العظيمة فى المعرفة — يرتب ضخامية كما سبق وأشرنا على نحو مضجر عبر الكتاب كله — سوف تكون شيئاً مختلفاً . وبالتأكيد ، سنظل هناك قلة تؤمن بان الأفضل هو الإبقاء على الأيام الخوالى الطيبة .

ان للخلق الأوتوماتي للمعرفة آثاره التى لا يمكن التكهّن بها . عندما تستطيع آلة استخدام كل المعرفة التى نعطيها لها ، بل وتستخدمها بطرق لا نقدر نحن على القيام بها ، وكذا نستطيع عمل استنتاجات أكثر عمقا (ذلك أنها ليست محدودة مثلنا ببيراث تطورى لا يتيح لنا أكثر من الانتباه لحوالى أربعة بنود فى وقت واحد) ، فما الذى سوف يحدث آنذاك ؟ لا نعرف . . ربما ننسى كيف نفعل الأشياء ، بالرغم من أننا قد تلقينا تدريبات لا نعرف الرحمة فى المدارس الثانوية، فان القليلين جداً من البالغين يمكنهم اليوم تذكر كيف يحسب الجذر التربيعى . فإذا كانت الآلات الحاسبة اليدوية تستطيع اداء المهمة بجمال ، فلم نحمل أنفسنا وعقولنا بمثل هذا العبء ؟

بالمثل نحن لا نعرف أيضاً — حتى مع وجود ذات العنثريات التى يستخدمها الإنسان — اذا ما كان نظام يمكنه التفكير على نحو أسرع وأعمق ، هل سيفكر بالضرورة بذات السبل التى يفكر بها البشر .

وإذا كان سيذهب إلى أمكن أخرى ، فنحن لا نعرف ما الذي يتبع
هناك في آخر تلك السبل المختلفة .

ونحن لا نعرف ما إذا كانت الآلة سوف تكشف معارف جديدة
أم لا (بالرغم من شكوكنا أنها ستقدر على هذا ، وأنه سيكون لديها إحاطة
مبكرة بهذه المعارف) . وإذا حدث ذلك ، فنحن لا نعرف ما هي الآثار
التي ستترتب على مثل تلك المعرفة الجديدة .

أيضا نحن لا نعرف ما إذا كانت مثل تلك شبكات المعارف —
والتي قد تكون عالمية كما يتخيلها اليلانيون ، أو مجرد شبكات قوية —
سوف تتيح فرصا غير مسبوقه للأذى وإساءة الاستخدام من قبل
الحكومات أو الخارجين على القانون . في الأوقات الانتقالية — كالتي
نحن فيها الآن — أصفنا جميعا على أن يتفشل التزامنا من البشر من
مسئولياتهم من خلال الالتقاء باللائمة على الحاسوب . هل نستطيع مثل
هذه الاحتمالات أكثر انزعاجا في المستقبل ؟ هل يمكن ابتداء نظم قانونية
تادرة على التصدي لمثل هذه المشكلة ، فضلا عن تصديها لمشاكل
حقوق الملكية الذهنية والخصوصية وغيرها من مشاكل قد لا يمكن
إلصاق بها ؟ هل يمكن اختيار نظم للسقوط الآمن fail-safe لصايننا
من تلك الكميات الجسيمة من القدرة والجسور التي نؤسك على
وضعها في أيدي أنفسنا ؟ (السقوط الآمن تعبر جاء أصلا من خطط
الإنذار المبكر في محطات القدرة النووية — المترجم) .

نحن لا نعرف كيف نفعم البشر بالذكاء الضروري لتأمين قيمة
المعارف التي يتعرضون لها . فالمشكلة صعبة بالفعل بالنسبة لقراء
الكلمة المكتوبة أنفسهم . ونحن لا نعرف ما إذا كانت القدرة على
استجواب الآلة الراشدة ، لجعلها تشرح نفسها ، سوف يساعد في حل
هذه المشكلة أم سوف يفاقم منها .

وبالنسبة للناس الذين لا يعرفون قيمة المعرفة ، فنحن لا نعرف
كيف سيبدو لهم عالم منغمس بعق فيها . وتوجد توقعات بأن إمكانيات
الاستجماع الجسيمة الثراء للكيس ، إن تخدر ولا تحفز سواء ببسواء ،
تلك المجموعة السلبية التي تحتل المعرفة الآن . إن المعرفة كجذر ،
ليست شئنا جذبا على نحو خاص لنا ، لكن الامكانية الأخرى — أن
يكون الكيس حلفرا لمعرفة المزيد — إمكانية مفعمة بالأمل . بما أن
الخطط للكيس إن يكون سهلا سهولة الهاتف أو التلفاز بالنسبة لنا ،
فإنه قد يكون ميا يلجأ شغاف القلوب إن تذكر أن عدد أجهزة التلفاز

قد تفز من ٦ آلاف الى ١٥ مليون في غضون خمسة أعوام . ونحسن
قد نتمنى ذات النجاح للكيبس .

من وقت غير بعيد ، كان فايجينيلوم في مطار سان خوزيه يستعد
لركوب الطائرة . وجاءته تسر أهله على عجلاتها طائرة اثرية ، واحدة
من تلك الطائرات ثنائية المحركات الجبيلة ، التي كانت احدى أوائل
طائرات نقل الركاب في شركة ترانس ويرلد ايرلاينز .
وقد اذهل فايجينيلوم أن هذه هي بالضبط المرحلة
التي تمر بها في هذه اللحظة هندسة المعرفة والنظم
الخبيرة . إذ انها يناضلان لتحويل نفسيهما من مجرد مستحدث تقنى
ذى قدرات كامنة ، الى جزء يتكامل ويندمج في الحياة الانسانية .
صحيح أن الطائرات ليست شيئاً كاملاً حتى الآن . أحيانا تتأخر عن
مواعيدها ، وأحيانا ترتطم بالأرض على نحو كارثى . إلا أنها شيء
منا ، شيء لا نستطيع تخيل الحياة بدونه . وماكينات الاستدلال الربرى
تمر بذات المرحلة التي كانت فيها طائرة ترانس ويرلد التي راح
فاجينيلوم يتألمها : وعد رفيع الذوق بالأشياء القادمة .

على أنه لا بد لنا من العودة للحاضر الكئيب . لقد وصفنا في
هذا الكتاب تقنية تمد بتغير حيواننا ، بطريقة لم نضرها بها الا تقنيات
قليلة . انها الآلات الرائدة ، التي — كما قلنا — ليست مجرد ثورة
حاسوبية ثانية ، لكن الثورة المهمة . وإذا كانت تفاصيل التقنية نفسها
شيئاً محققاً ، فإن المسائل المحيطة بها تكاد تكون مفهومة لكل واحد .
التفوق في تقنية المعرفة ، سوف يمد كائننا من كان المسك بها ، تده
بالقدرة على حزم أمر الدرجات الرهادية لتصبح أبيض وأسود — أو
باختصار تده بميزة قاطعة لا مواربة فيها — سواء أكانا نتحدث عن
القدرة الشخصية أم الاقتصاد القوى أم التحارب .

اليابانيون يفهمون هذا بكمال مطلق . لقد بدعوا بالفعل تحويل ذلك
الفهم الى تقنية جديدة سوف تعطيههم هذه الميزة التي لا مواربة فيها
مقارنة ببقية العالم ، ربما في منتصف العقد القادم . وتترك أمم أخرى
سداد الاستراتيجية اليابانية ، وكذا بالطبع حقيقتها . وكاستجابة
لبعد النظر اليابانى ، راحت الأمم الطموح تزج بنفسها في مناطق عديدة
في هذا الحقل . على أن الولايات المتحدة ، التي كان يجب عليها أن
تكون قائدة في مثل هذه الخطط ، لم تتعقب هذا الا مؤخراً جداً ، وبتردد
مشوش ومشتت .

لقد قاومنا نسبية هذا أزمة تمر بها الولايات المتحدة . لقد كان
في إمكاننا الجرى وراء تفكير قائم يتخيل تقنية الفكاء الاصطناعى ، وقد

راحت تنزلق من بين تحكمنا ، والتي قد تكون لها في وقت ما آثار قاسية على صناعتنا العلية ، ومواصفات حياتنا ، ودفاعنا القوي .

ونحن نفضل بدلا من ذلك النظر للنحدي الياباني كفرصة للولايات المتحدة لبث الحياة من جديد في نفسها ، وللحاق باليابانيين والاسم الاخرى في العالم ، في تلك المغامرة البهيجة لدفع « امبراطورية الرشد » (كما أمكن للمؤرخ هنري ستيل كوميجر ذات مرة (مؤرخ امريكي ولد في عام ١٩٠١ - المترجم)) ، ولدموة الولايات المتحدة - بحسم وبببررات كافية - لدخول عصر الآلات الرشيدة .

في النهاية لا نجد ان امالنا اية خيارات . ان بلبكاننا ان نقرر متى سوف نشارك ، وليس اذا كنا سنشارك ام لا . والسؤال عن متى يؤخذ السؤال عن كيف .

بالنسبة للسؤال الاول - متى - جادلنا بان ذلك يجب ان يكون الآن . وبالنسبة للسؤال الثاني - كيف - جادلنا بانه ايا ما كانت الخطة المختارة ، فانها يجب ان تحتضن ما يمتلكه الجيل الثوري من الامريكيين بوفرة ، والذي يجب ان نمتلكه نحن انفسنا مرة اخرى : التنازل ، الطاقة ، السلطة ، الذرائعية ، شجاعة القول ، الجسارة ، وتذوق النجاح .

في بداية هذا الكتاب الحضا على ان المعرفة قدرة . ونحن لم نقصد هذا بمعناه المبتذل وحده ، حيث يمكن لصاروخ علبير ناييه ومداهن اللمس ، لك اطلان من البوارج الحربية البلهاء ، بالرغم من ان هذا شيء جلي الموضوع . كما لم نقصد حتى كونه جهازا عليها ذا ذكاء مبنى سلفا في داخله ، قادر على ان ييز في الاداء ابن عمه الابله الذي يكلف نقودا اكثر ، بالرغم من ان هذا صحيح ايضا . لقد كانت التطبيقات التي وصفناها او تكهننا بها ، تطبيقات ملموسة . واحد اسباب ذلك انها اسهل في الوصف ، وسبب آخر هو انها اكثر ما يلائم الغربيين .

على ان ثم بعدا آخر لمجتمع تهين عليه المعرفة ، تمنى القساء خطاب عنه ، وهو بعد غير ملموس : لقد كان لليابانيين تاريخ طويل خدأ في وضع الاشياء المادية في مكانها ، هذا الذي هو مكان مهم ، اكنه أدنى في الرتبة - وغالبا مجرد خادم - للاهتبات غير المادية . هذا يجعلهم افضل استعدادا للاحاساس بالتغيير الروحي الذي قد يجابهه مجتمع المعرفة . وكتاب يونييجي ماسودا « مجتمع المعرفة كمجتمع بعد صناعي » ، كتاب يقول اشياء مستغزة حول المستقبل [٢] .

يصنع ماسودا قضية مكثفة ومفصلة وفي النهاية تبدو مقتنعة ، حول أن مستقبلنا الثرى معرفياً ، سيُف يستدرجنا بعيداً عن هاجس مشاغلنا المادية ، الى هاجس اللاماديات . وهو يرى أن هذا سيتخذ صيغة أن يصبح كل منا حراً في وضع مراميه الفردية التي سيسعى لتحقيقها بنفسه ، ثم يجعل مرماه ربما نهضة دينية عالمية ، لا تكون خصائصها بالضرورة الايمان بالله خالق الطبيعة ، لكن بالأحرى الرحمة والإحسان بالضعفة في وجود تلك الروح الانسانية الجمعية وحكمتها الهائلة ، الانسانية التي تمشي في دعة وهدوء تكافلين مع الكوكب الذي وجدنا أنفسنا فوقه ، وقد أصبحت تضبطها مجموعة جديدة من اخلاقيات الكوكبية .

انها قطعاً ليست روح العالم الآخر الدينية ، وهذا يجعلها مختلفة عن الوجد الديني لعصور الماضي . بل على العكس ، هي روح ترتكز بؤرتها على هذا العالم ، حيث يقول البشر فيه آراء جادة ومبشرة ومبسرة في كل الأمور التي تؤثر في حياتهم . على أن مثل هذه التجارب سوف تتميز أقل بموقف « أنا أولاً » الذي ساد أغلب الوقت بشؤون البشر ، وتتميز أكثر بروح المعاونة المتبادلة بهدف الوصول لمرامى مشتركة .

تد يبدو هذا يوتوبيا . (المترجم : لا أعقد أن التبشير أو الايمان بالحنية التقنية لعصر الآلة الذكية يلزمنا بالضرورة بحديث زاهر عن اشتراكية المعرفة والذي يتفاه كتاب فايجينياوم / ماككوردك نفسه ، وليس مجرد الكتاب المذكور للولف الياباني . فكما تقول احصائيات التسمينيات ، فان هذا وهم فادح ، وأن الأرجح واقعيًا ، هو المزيد من الاستقطاب الطبقي المروع ما بين بشر اشباه آلات ، وبشر عاذيين يمارسون اشغال البطالة المشعة ، وربما سيمثلون يوماً ٩٥٪ من مجزوع السكان في أي بلد ، المتقدم قبل المتخلف منه . والأيمل للضواب أن يكون عصر المعونة هو بداية الانقراض الكبير المتوقع للأعداد الزائدة من الجنس « الانساني » ، أي صاحب الموصفات غير الكفاء بالمقارنة بالإلات الحية -) ، واليوتوبيا تعني غالباً المثالية المستحيلة ، التي تتجاوز مثال الانسان . وتؤكد نحن نستطيع المجادلة بأن نبوءات ماسودا هي نبوءات إسرفت في تشكيلها الحياة التي يحياها هو في مجتمع نزعته متجانس ، حيث بذور مثل هذه الطريقة في الحياة قد غرست وامرخت بالفعل . على أن « اليوتوبيا » تعني أيضاً شيئاً ما تخلفاه نزاراً وبطريق مظللة بحيث أصبحنا نرغب فيه لصير البشرية . وماسودا يذكرنا حقاً أن كلمة هذا بناظر رؤيوية إدام سنيت في « القوة

الأهم « لاجتماع جامع يعمه الرخاء وحالة من الوفرة تحرر الناس من الاعتماد والرضوخ ، ذلك كي يجربوا الاستقلال الحقيقي للروح التي لا تحركها الا نصرافانها الذاتية الحرة . ان ما يقوله ماسودا هو أن التقنية سوف تحتل مريعا المكانة التي سنسمح لمثل ذلك المجنس بالوجود عبر كل الكرة الأرضية .

لقد ابتكر الحيوان الرشيد — ربما على نحو محتسوم — الآلة الرشيدة . ومع كل المخاطر الواضحة في مثل هذا الخوض الجسور — او المتهور ، في قول البعض — للأراضي المقدسة ، فقد سرنا فيه قدما على أية حال ، ممسكين — وبتشيث — بكل ما علمتنا إياه في كل العصور الحكيمة الموجودة في كل الثقافات : ان الظلال مهما كانت ظلمتها وانزعاجها ، لا يجب ان تثبتنا عن التطلع الى الفور .

الملاحق

ملحق (١)
التصنيفات الضرورية لتطبيقات
هندسة المعرفة (*)

التصنيف	المسكدة التي يختص بها
التفسير	تقديم الوصف - استدلالية بناء على بيانات المحسات
التنبؤ	استدلال القدرات المرجعية بناء على احوال المعطاة
التفخيص	الاستدلال على اعطاب النظام من بيانات الرصد
التصميم	توصيف الالتقاء تحت قيود معينة
التخطيط	خطوات أعمال التصميم
المراقبة	مقارنة الارصاد بخطط كشف الخطأ
الاصلاح	التوصيات العلاجية للأعطاب
نزع البق	تنفيذ خطة لإدارة التوصيات العلاجية
التعليم	تفخيص ونزع البق واصلاح سلوك المدارس
التحكم	التفسير والتنبؤ واصلاح ومراقبة سلوكيات النظام

(*) من Roth, Donald A, Waterman, and Douglas B. Lenat, eds; *Building Expert Systems*. (Reading, MA : Addison Wesley, 1983).

ملحق (ب)
نظم خيرة تجريبية وعاملة مختارة

النطاق*	النظام / الوصف	منظمة البحوث والتنمية
الهندسة الحيوية	MOLGEN : يساعد في تخطيط التجارب التي تضم تحليلا يثيويا وتخليقا للذي ان ايه *	مشروع البرمجة الطورية ، جامعة سانفورد
المصناعات الكيميائية	DENDRAL : يفسر البيانات التي تنتج من اجهزة القياس المطبق للكتل ، ولا بيت فقط في بنية الجزء ، بل في مكوناته الذرية ايضا *	مشروع البرمجة الطورية ، جامعة سانفورد
	SECS : نظام خبير عامل يعاون الكيميائيين في تخطيط بناء التخليقات	جامعة كاليفورنيا ، سانتا كروز
	DART : نظام خبير تجريبي للتشخيص عيوب النظم الحاسوبية ويستخدم في الهندسة الملقية	مشروع البرمجة الطورية ، جامعة سانفورد / اي بي ام
نظم الحاسوب	BI و XCON : نظامان خبيران عاملا يحددان المواصفات المناسبة لحواسيب VAX	جامعة كارنيجي ميلون / ديجيتال ايكوبيمنت كورپوريشن
	SPEAR : نظام خبير تحت التنمية للتصايل معرفة الاختفاء ، ويستخدم في الهندسة الحقيقية	ديجيتال ايكوبيمنت كورپوريشن

(*) للترتيب لا يزال حسب الابهجية الانجليزية - (المترجم) *

نظم خبيرة تجريبية وعاملة مختارة (تابع)

النطاق	النظام / الوصف	منظمة البحوث والتنمية
نظم الحاسوب (بقية)	XSEL : تمديد XCON الذى يهاون رجال المبيعات فى انتقاء النظام الحاسوبى الصحيح	ديجيتال كويمبيوت كورپوريشن
	نظام خبير تجريبى لتدخيص اختلافات حواسيب VAX	ام.اى.تى *
الحوسبة	PROGRAMMER'S APPRENTICE : نظام خبير للمعاونة فى بناء الطرقات ونزع البق منها *	ام.اى.تى *
	PSI : يؤلف برامج حاسوبية بسيطة بناء على الاوصاف المقدمة له باللغة الانجليزية عن المهم المطلوب فائدة البرنامج لها *	معهد كريستيل سبيستز كنترول تكنولوجى
المفيدة	GUIDON : نظام تعليم مفات حاسوبيا computer-aided instruction (CAI) لى يدرس الطلبة من خلال استخلاص الاجوبه على سلسلة من الاسئلة الثقيلة وتصميمها *	مشروع البرمجة الملوحة ، جامعة ستانفورد
	نظام خبير تحت التلمية يدرس لغات الحاسوب للمبرمجين	كمبيوتر ثويت الكورپوريشن
	EURISKO : نظام خبير تجريبى يتعلم من خلال الاكتشاف ، ويطلق لتصميم انواع جديدة من التوارات الالكترونية الميكروية ثلاثية الابعاد *	مشروع البرمجة الملوحة ، جامعة ستانفورد

نظام خيرة تجريبية وعاملة مختارة (تابع)

النظام / الموصف	نظم البحوث والتنمية	اللائق
KBVLSI : نظام تجريبي للمساعدة في تنمية تصميمات القلي	مركز بحوث بالو التو زيروكس / جامعة ستانفورد	الهندسة (بقية)
SACON : نظام خبير عامل يعاون في الهندسة الانشائية في تحديد افضل استراتيجية تحليلية لكل مشكلة	مشروع البرمجة الطورية ، جامعة ستانفورد	
_____ : نظام خبير تحت التنمية لادارة مطاوعات النيرة النووية	مخبر ميتافى للطاقة	
_____ : نظام خبير تحت التنمية للتشخيص مشاكل التشغيل في تصنيع الدوائر المتكاملة	مخبر ميتافى لتنمية النظم	
AGE : نظام ارشادى لتنمية النظم الخبيرة المشتملة على صياغة الفرضيات وصهر المطومات	مشروع البرمجة الطورية ، جامعة ستانفورد	ادوات عامه المقاصد (تتبع)
AL/X : نظام خبير تجارى يعاون خبراء التفخيص في تفسير معارف نظامهم العلمى ومن ثم توليد نظام قادر على التعامل مع المعارف من جانبه مبنى على تصميم نظام PROSPECTOR	مشروع البرمجة الطورية ، جامعة ستانفورد	
EMYCIN : نظام استدلالى قاعدى (مشتق عن MYCIN المطبق في حقول عينية) استخدم في بناء PUFF و SACON وغيرهما من النظم	مشروع البرمجة الطورية ، جامعة ستانفورد	

نظم خبيرة تجريبية وعملية مختارة (تابع)

النطاق	النظام / الوصف	منظمة البحوث والتنمية
<p>انوات</p> <p>عامة</p> <p>المصادر</p> <p>(يتبع)</p>	EXPERT : نظام استدلال قاعدي يستخدم في استكشاف البترول والتطبيقات الطبية	جامعة روتجرز
	KAS : نظام اكتساب معرفة تجريبية يخلق أو يكتسب أو يحذف الأنواع المختلفة من الشبكات المسطرة التي ستمثل من خلال نظام PROSPECTOR .	اس. ار. اى الترانسديونال
	KEPE : نظام لتمثيل المعرفة مناح تجاريا	التيكالى كورب انكوربوريتد
	RS-300 : نظام استدلال قاعدي تجارى للتشخيصات الصناعية وتطبيقات لتقييم النصح	تكنوايدج انكوربوريتد
	LOOPS : نظام لتمثيل المعرفة لجريبي يستخدم في KBVLSI .	مركز بحوث بالو ألتو ، زيروكس
	MRS : « نظام لتمثيل وراء مستوى » Metalevel Representation System لتمثيل المعرفة والتحكم في حل للمشاكل	مفردج البرمجة المطورة ، جامعة ستانفورد
	BOSIE : نظام استدلال قاعدي قابل للتطبيق في حقول عبيدة .	رائد كوربوريشن
	SAGE : نظام استدلال قاعدي قابل للتطبيق على مشاكل عديدة	اس بي اى انترنشيونال

نظم خيرة تجريبية وعملية مختارة (تابع)

النطاق	النظام / الوصف	منظمة البحوث والتنمية
النوات عامة المقاصد (بقية)	TEIRESIAS : ينقل التقنية من خبير بشرى الى نظام ، ويرشد في اكتساب ساطرات استدلال جديدة	مشروع البرمجة الطورية ، جامعة ستانفورد
	UNITS : نظام لتمثيل المعرفة يستخدم في بناء MOLGEN ، وبالاتزان مع AGE	مشروع البرمجة الطورية ، جامعة ستانفورد
القانون	LDS : نظام خبير تجريبي يمدج اجرائيات صعب القرار لدى القانونيين ، ويتراجع امام الحكام المشاركين في التصديق القانوني على مسئوليات وتبعات منتج ما	رائد كوريوريشن
	TAXMAN : نظام خبير تجريبي يتعامل مع الساطرات التي تتضمنها القوانين الضرائب ويقترح تنابعا من الترتيبات التعاقدية التي يمكن للمفكرة استخدامها للحفاظ على اعراسها التمويلية	جامعة رولجرز
علم الادارة (يتبع)	KM-1 : نظام ادارة معرفة تجريبي يحاول تحقيق التكامل ما بين امكالات نظم ادارة البيانات والنظم معرفية القاعدة	مركز بحوث بالو التو زيركس
	RABBIT : نظام تجريبي يساعد المستخدم في متابعة الاستفسارات الخاصة لقاعدة بيانات ما	مختبر هينافى للعلمية النظم
	_____ : نظام خبير تحت التنمية للتفسير مختار المبروح في الشروعات الابتكارية الممخمة	مختبر هينافى للعلمية النظم

نظم اختبارية تجريبية وعملية مختارة (تابع)

المطابق	النظام / الوصف	نظم البحوث والتنمية
علم الإدارة (مالية)	_____ : نظام خبير تحت التنمية لتفسير التكاليف في العمليات البخارية	مختبر هيتاشي للتنمية النظم
التصنيع	CALLISTO : نظام خبير تجريبي يمدج ويرقب ويحدد زمتيا ويدير المشروعات الضخمة	معهد الروبوتيات ، جامعة كارلجي ميلون
	ISIS : نظام تجريبي للجدولة الزمنية للأطفال في الورش	معهد الروبوتيات ، جامعة كارلجي ميلون
	ABEL : نظام خبير للتشخيص الجسديات الحسائل الكهربائية حمضية القاعدة	لم-آي-تي
	CADUCEUS : نظام خبير يقوم بالتشخيص التفاضلي (تعلى التفريق بين الامراض المختلفة المترجم) في الطب الباطني	جامعة بيتسبيرج
الطب (علاج)	CASNET : شبكة عارضة ترافق العلاج بقرصيات تشخيصية متوقعة (مثل التقديم لسحب الوفاة للمرض) = وقد طبقت على الجدوكوما	جامعة روكجز
	MYCIN : نظام خبير عامل بالخص الالتهاب للمحالي وعدوى الدم	مستشفى البرمجة الحاسوبية ، جامعة ستانفورد
	ONCOCIN : نظام ادارة بروتوكوليات لعلم الاورام للمداواة الكيميائية للسرطان	مستشفى البرمجة الحاسوبية ، جامعة ستانفورد

نظم خيرة تجريبية بعاملة مختارة (تابع)

النطاق	النظام / الوصف	منظمة البحوث والتنمية
الطبيب (بقية)	PUFF : نظام خبير عامل يحلل بيانات المريض ويحدد الاضطرابات الرئوية الممكنة	مشروع البرمجة الطورية ، جامعة ستانفورد
	VM : نظام خبير لراقبة المريض في العناية المتقدمة ويقدم النصيح بشأن الدواء المناسب	مشروع البرمجة الطورية ، جامعة ستانفورد
الصكرية	AIRPLAN : نظام خبير تحت التنمية لتخطيط حركة المرور الجوي حول حامله طائرات ما	جامعة كارنيجي ميلون / السناور كارل فيفسون
	HASP/SIAP : نظام خبير تحت التنمية لتخطيط باستخدام الاشارات الصوتية المحيطية	سيسمان كلنرول تكنولوجيا الكوربوريشن / مشروع البرمجة الطورية ، جامعة ستانفورد
	TATR : نظام خبير للتدريج الجوي للكتيكي ROSIE يستخدم	والد كوربوريشن / القوات الجوية للولايات المتحدة
	— : نظام خبير بصمة اولية لتحليل المؤشرات والاذارات الاستراتيجية	اي اس ال انكوربوريتد تكنولوجيا الكوربوريتد
	— : نظام خبير بصمة اولية للتصايل الكتيكي للاتصالات خلال المعركة	اي اس ال انكوربوريتد تكنولوجيا الكوربوريتد

نظم خبرة تجريبية وعملية مختارة (تابع) (٢)

النطاق	النظام / الوصف	منظمة البحوث والتنمية
استكشاف الموارد	DIPMETER ADVISOR : نظام خبير يحل المعلومات الواردة بتفريغ بيانات بئر بترولية ما	شالوميرجر
	DRILLING ADVISOR : نظام عامل لتفخيص مشاكل حفر آبار البترول ، ويوصي بعمليات تصحيحية ووقائية ، ويستخدم KS-300	تكنولوجيا انكوربوريد لحساب ايلف - اكوينتين
	HYDRO : نظام استشاري حاسوبي لحل مشاكل موارد المياه	اس آر اى انترناشيونال
	PROSPECTOR : نظام خبير يقيم المواقع بهدف تحديد مستويات المعادن المحتملة	اس آر اى انترناشيونال
	WAVES : نظام خبير يوضح المهندسين كيفية استخدام برامج تحليل البيانات الزلزالية ، لأغراض استكشاف البترول ، ويستخدم KS-300	تكنولوجيا انكوربوريد
العلوم	GENESIS : نظام معرفي القاعدة متاح تجارياً يساعد العلماء فى تخطيط وترسم تجارب جين الجينيات	انتيلالى كورب انكوربوريد

_____ : نظام لم تتم تسميته بعد

(★) عن برنامج النكاه البيزنسى ، اس آر اى انترناشيونال

ملحق (ج)
أنشطة الذكاء الاصطناعي عالميا (*)

المنظمة	الموقع	مساحة التطبيق
- ايدز - ايلاند اكسبرت سيمستز - أرتيفيشيال انتليجانس كورپوريشن - اوتوماتريكس انكورپوريتد - مختبرات بيل	ماونتين فيو ، كاليفورنيا كمبريدج ، ماساتشوسيتس والتهام ، ماساتشوسيتس بيليريكا ، ماساتشوسيتس موراي هيل ، نيو جيرسي	النظم الخبيرة نظم خبيرة مالية نظم اللغة الطبيعية الروبوتيات ونظم الرؤية اللغة الطبيعية والنظم الخبيرة والواجهة التيفية لقواعد البيانات الروبوتيات ونظم تخطيط الاجراءات
- بونينج كامباني - بولت بيراتيك اند نيومان انكورپوريتد - براتيل ريسيرش كورپوريشن - جامعة كارنيجي ميلون - كوجنيتيف سيمستز انكورپوريتد - جامعة كارنوميا - كمبيوتر ثوت كورپوريشن - ديزي - ديجيتال ايكويهنت كورپوريشن	سياتل ، واشنطن كمبريدج ، ماساتشوسيتس يوستون ، ماساتشوسيتس بيتسبيرج بنسلفانيا ثوهينين ، كونيكتيكت نيويورك ، نيويورك ريتلباريسون ، تكساس سانفيل ، كاليفورنيا مايلارد ، ماساتشوسيتس	اللغات الطبيعية والنظم التعليمية نظم خبيرة مالية ومسح سوقي الروبوتيات ونظم رؤية وتخطيط الاجراءات نظم اللغة الطبيعية ذكاء اصطناعي عام النظم التعليمية النظم الخبيرة ومحطات المشغل الاجراءات

(*) الترتيب لا يزال حسب الابجدية الانجليزية - (المترجم)

أنشطة الذكاء الاصطناعي عاليا (تابع)

المنظمة	المواقع	مساحة التطبيق
- المختبر التقني الإلكتروني	تسوكيا ، اليابان	الروبوتات والذكاء الاصطناعي العام
- غيرتسايلد كاميرا آند - استرومينت كورپوريشن	ماونتين فيو ، كاليفورنيا	تصميم القسي والنظم الخبيرة
- فوجيتسو - فالو له ليميتيد	كاواساكي ، اليابان	حاسوب الجيل الخامس
- جنرال اليكترك كامباني	سينتاري ، نيويورك	الروبوتات وتخطيط
- جنرال موتورز كورپوريشن	ميترويت ، ميشيغان	الإجراءات والنظم الخبيرة
- هيولت - باكارد كامباني	بالو ألتو ، كاليفورنيا	الروبوتات ونظم الرؤية
- هانويال الكورپوريتد	مينيابوليس ، مينيسوتا	النظم الخبيرة
- هيوز - ايركرافت كامباني	تورانس ، كاليفورنيا	النظم الروبوتية
- الكنية الامبراطورية لندن	لندن ، إنجلترا	ذكاء اصطناعي عام
- ايتيلي كورپ	بالو ألتو ، كاليفورنيا	النظم الخبيرة
- ايتيليجنت سوفتوير الكورپوريتد	فان توين ، كاليفورنيا	ذكاء اصطناعي عام
- انترناسيونال بيزنس ماشينز (إي بي إم)	أرمونك ، نيويورك	الروبوتات ونظم تشخيص الأخطاء والواجهة البيئية للعواعد البيانات
- جاينكو	اليساندريا ، فيرجينيا	النظم الخبيرة
- معهد كستريل	بالو ألتو ، كاليفورنيا	البرمجة المؤتمتة
- ايسب ماشينز الكورپوريتد	كيمبريدج ، ماساتشوسيتس	محطات العمل الاحترافية
- لوكهيد اليكترونيكس	بيليفيلد ، نيوجيرسي	الواجهات البيئية الذكية
- آرثر دي- ليتل	كيمبريدج ، ماساتشوسيتس	الاستشارات
- ماسين ايتيليجانس كورپوريشن	سانفيل ، كاليفورنيا	الروبوتات ونظم الرؤية واللغة الطبيعية
- مارلين ماريتا ابروسيس كامباني	دنفر ، كولورادو	نظم الروبوتات

أنشطة الذكاء الاصطناعي عالميا (تابع)

المنظمة	الموقع	مساحة التطبيق
- ماساتشوستس للتقنية (إم آى تى) - ميتري كورپوريشن	كيمبردج ، ماساتشوستس ميدفورد ماساتشوستس	الروبوتيات ونظم الحس ونكاه اصطناعى عام التحكم الياى ونظم دعم القرار
- ميتسوبيشى اليكتروك كورپوريشن	طوكيو ، اليابان	حاسوب الجيل الخامس
- تيبون اليكتروك كامبانى ليميتيد (ان آى سى) - جامعة ولاية أوهايو	طوكيو ، اليابان كولومبس ، أوهايو	حاسوب الجيل الخامس الروبوتيات ونكاه اصطناعى عام
- راند كورپوريشن - جامعة روتجرز - شلومبيرجر - بول ريسيرش - سماتر سيستمز تكنولوجى	سانتا مونىكا ، كاليفورنيا نقى برانسويك ، نيوجيرسى رينجفيلد ، كونكتيكات اليكساندريا ، فيرجينيا	نكاه اصطناعى عام نكاه اصطناعى عام النظم الخيرة النظم التعليمية وادوات الذكاء الاصطناعى
- اس ان آى انترناشيونال - جامعة ستانفورد - سيمانتيك - سيمبوليكس - سيستم كنترول انكورپوريتد - تكنولوجى انكورپوريتد - تكساس انسترومكتس - ثرى ريفرسز كمبيوترز كورپوريشن	ميتلو يارك ، كاليفورنيا ستانفورد ، كاليفورنيا بالو التو ، كاليفورنيا كيمبردج ، ماساتشوستس بالو التو ، كاليفورنيا بالو التو ، كاليفورنيا داللاس ، تكساس بيتسبيرج ، بنسلفانيا	الروبوتيات ونظم الحس ونكاه اصطناعى عام الروبوتيات ونظم الرؤية والنظم الخيرة وتصميم القلي نظم اللغة الطبيعية محطات الشغل الاحترافية النظم الخيرة النظم الخيرة النظم التعليمية والروبوتية محطات الشغل الاحترافية

أنشطة الذكاء الاصطناعي عالميا (تابع)

المؤسسة	الموقع	مساحة التطبيق
- تي آر بيليو انكوربوريتد	كليفلاند ، اوهايو	النظم الخبيرة
- يونتايد تكنولوجيز	هارتفورد ، كونكتيكت	ذكاء اصطناعي عام
- كوربوريشن		
- جامعة دنبرة	ادنبرة ، سكوتلندا	ذكاء اصطناعي عام
- جامعة ايلينوى	اوريانا ، ايلينوى	الروبوتات وذكاء اصطناعي عام
- جامعة مرسيليا	مرسيليا ، فرنسا	ذكاء اصطناعي عام
- جامعة ماساتشوستس	امهيرست ، ماساتشوستس	الروبوتات ونظم الرؤية وذكاء اصطناعي علم
- جامعة ميتشيجان	آن آربر ، ميتشيجان	الروبوتات ونظم الرؤية وذكاء اصطناعي عام
- جامعة سايسكس	سايسكس ، إنجلترا	ذكاء اصطناعي عام
- ويستجهاوس اليكترونيك كوربوريشن	بيتسبيرج ، بنسلفانيا	الروبوتات والنظم الخبيرة والواجهات البينة للقواعد البيانات وتصميم اللبس
- زيروكس كوربوريشن	بالو اللو ، كاليفورنيا	محطات الشغل الاحترافية
- جامعة بيل	نيوهيفين ، كونكتيكت	ذكاء اصطناعي عام

(*) عن American Metal Market/Metal King News, January 10, 1983.

ملحق (د)

تيمات البحث والتنمية لحاسوب الجيل الخامس

الجدول الزمني/تعليقات	موضوعات البحث والتنمية	
تلمى غير المراحل الابتدائية والوسيطه والنهائية	<p>اليات حل المشاكل والاستدلال :</p> <ul style="list-style-type: none"> - لغة اليب للجيل الخامس (بيولوج) - اليات حل المشاكل التعاونية - اليات الاستدلال المتوازي <p>ليات حل المشاكل والاستدلال :</p> <ul style="list-style-type: none"> - الات تدفق البيانات - الصلائك الداعمة للبيانات المجردة - الصلائك الخاصة بالاستدلال المتوازي 	نظم حل المشاكل والاستدلال
تلمى غير المراحل الابتدائية والوسيطه والنهائية	<p>الليات معرفية القاعدة :</p> <ul style="list-style-type: none"> - نظم تمثيل المعرفة - نظم معرفية القاعدة واسعة القياس - نظم ادارة توزيعية معرفية القاعدة <p>الات معرفية القاعدة :</p> <ul style="list-style-type: none"> - الات قواعد بيانات علائقية - الصلائك الداعمة للعمليات الملائقية المتوازية - والعمليات المعرفية - الصلائك الخاصة بنظم الادارة معرفية القاعدة 	النظم معرفية القاعدة

تيمات البحث والتنمية لحاسوب الجيل الخامس (تابع)

الجدول الزمني/تعليقات	موضوعات البحث والتنمية	
<p>تنمى عبر المراحل الابتدائية والوسيلة والنهائية تعمل المرحلة الابتدائية تطوير التقانات الأساسية لنظم التطبيقات القاعدية</p>	<p>نظم الواجهة البيئية الذكية للامسان - الآلة :</p> <hr/> <p>- المعالجة الاجرائية للغة الطبيعية - المعالجة الاجرائية للحديث - المعالجة الاجرائية للمترجمات والمصور</p>	<p>نظم الواجهة البيئية الذكية للانسان - الآلة</p>
<p>مستوى تستخدم المتغيرات الحسابية في المرحلة الابتدائية ثم تنمى في المرحلة الوسيلة وما بعدها</p>	<p>واجهة بيئية للانسان - الآلة عالية المستوى - للمعالجات الاجرائية خاصة المقاصد (الحديث وخلافه)</p>	
<p>تنمى في المرحلة الابتدائية ، ثم تخدم كأدوات للبحث والتنمية في المرحلة الوسيلة وما بعدها .</p>	<p>النماذج البرمائية للتمية الطريات :</p> <hr/> <p>- نظام صلاتى لآلة الاستدلال المتتابع - نظام طريائى لآلة الاستدلال المتتابع</p>	
<p>بيننا القس - كاد من الصام اللاتى وصوف تدرس معمارية النظم من خلال تحديد نظم دعم التنمية والتي سوف تشمل على العديد من النظم التجريبية الطريائية والصلاكية</p>	<p>تقانات تكامل النفسيات ومعمارية النظم</p> <hr/> <p>- نظام قس - كاد تكى - نظام دعم تنمية الطريات والصلايد</p>	<p>نظم دعم للتنمية</p>

تيمات البحث والتنمية المحسوب الجيل الخامس (تابع) (٢)

الجدول الزمني/تعليقات	موضوعات البحث والتنمية	
<p>سوف تبحث كجزء من نظم الواجهة البيئية اللاسلكي - الآلة وسوف يبنى نظام نموذجي للتقديم في المرحلة الابتدائية وستتحدد التنمية في المرحلة الوسيطة وما بعدها</p>	<p>نظم الترجمة الآلية</p>	
<p>سوف تبحث كجزء من الآليات معرفية القاعدة وسوف يبنى نظام نموذجي للتقديم في المرحلة الابتدائية - وستتحدد التنمية في المرحلة الوسيطة وما بعدها</p>	<p>النظم الاستفسارية</p>	<p>نظم التطبيقات القاعدية</p>
<p>تبنى عبر المرحلتين الوسيطة والنهائية</p>	<p>نظم البرمجة الذكية :</p> <p>نظام برمجة نموذج (يكسر الذال modular</p> <p>- المترجم)</p> <p>- نظام وراثي / وصفي وتحليلي للمواصفات</p> <p>- تخليق البرامج ومصادر الشوارزميات</p>	

(*) عن : برنامج الكاء الفيزيائي ، اس ار أي انترناشيونال .

ملحق (ه)

قاموس المصطلحات

استدلال رمزي Symbolic inference الاجرائية التي تصاغ بها خطوط الرشد . على سبيل المثال الاسترشادية syllogisms وغيرها من طرق الرشد خطوة خطوة انطلاقا من مقدمات منطقية premises . في العالم الواقعي تكون المعرفة والبيانات - مقدمات منطقية - غير دقيقة . وبالتالي يمكن لبعض الاجراءات استخدام درجات من عدم اليقين في عمل الاستدلال . في النظم الخبيرة ، يتعامل النظام الدوني subsystem للاستدلال مع المعارف الموجودة في قاعدة المعرفة . والنظام الدوني للاستدلال في نظام خبير ما ، هو احد ثلاثة نظم دونية ضرورية لانجاز الاداء الخبير . والنظامان الدونيان الآخران هما النظم الدوني لاداء قاعدة المعرفة والنظام الدوني للواجهة البينية البشرية .

تمثيل Representation : : تمثيل وإنشاء المعرفة في حاسوب ما ، بحيث يمكن لنظام ادارة قاعدة المعارف مداومتها manipulate .

ذكاء اصطناعي (ايه آي) (AI) Artificial intelligence :

حقل دوني في علم الحاسوب ينشغل بمفاهيم ومناهج الاستدلال الرمزي بواسطة الحاسوب ، وبالتمثيل الرمزي للمعرفة المستخدمة في عمل الاستدلالات . الحاسوب قادر على ان يسلك بطرق يتعارف البشر على وصفها بالسلوك « الذكي » فيما بين بعضهم البعض .

شبكة Network الحواسيب ووصلات الاتصال التي تصبح لتلك الحواسيب بالاتصال مع بعضها البعض والتشارك في البرامج ، والتسهيلات وقواعد البيانات والمعارف . يمكن للشبكة ان تكون محلية local (أي في حجرة واحدة أو مكتب واحد أو منشأة واحدة) ، أو قومية 'national' ، أو حتى دولية 'international' .

عشوريات Heuristics : المعرفة التجريبية والأحكامية ، والمعرفة التحتيية لـ « خبرة » ، والمساطرات الإبهامية rules of thumb
وسايطرات التخمين الجيد ، تلك التى تنجز عادة النتائج المرغوبة ، وان لا تضمنها .

فلسى VLSI : التكامل واسع القياس تماما Very Large Scale Integration
للترانزستورات وغيرها من المركبات الاليكترونية فوق الرقاقات الالكترونية الميكرووية . الرقاقات المنتجة حاليا تحمل نصف مليون ترانزيستور على الأكثر . ترمى المؤسسات الأميركية لرقاقات ذات عشرة ملايين ترانزيستور فوقها . (رقاقة المعالج الاجرائى P8 للحاسوب الشخصى الصادرة عام ١٩٩٥ من شركة انتل تحوى اكثر من ٥ ملايين ترانزيستور - المترجم) .

قاعدة بيانات Data base : جمع من البيانات حول أغراض objects أو أحداث events ، سوف تشغل عليها قاعدة البيانات ، لانجاز النتائج المرجوة . قاعدة البيانات العلائقية relational data base . وهى قاعدة بيانات تختزن فيها العلاقات بين الأغراض والأحداث المختلفة على نحو سافر الوضوح ، بهدف ليونة flexibility التخزين والاسترجاع .

قاعدة معارف Knowledge base : الحقائق والافتراضات والمعتقدات والعشوريات ، و « الخبرة » ، ومناهج التعامل مع قاعدة البيانات لانجاز النتائج المرجوة ، كتشخيص أو تفسير أو حل ما لمشكلة .

نظام ادارة قاعدة معارف Knowledge base management system : نظم فوننية فى نظام خبير ما . هذا النظام الدونى « يدير » قاعدة المعارف من خلال التنظيم الأتوماتى ، والتحكم ، والتوسع ، والتحديث للمعارف المختزنة . وهو يبادر بالبحث عن المعرفة وثيقة الصلة بخط الرشده الذى يشغل عليه النظام الدونى للاستدلال . النظام الدونى للاستدلال هو أحد النظامين الدونيين الآخرين فى النظم للخبرة . للنظام الدونى الثالث هو النظام الدونى للواجهة البينية البشرية التى يتواصل معها المستخدم النهائي .

نظام استدلال Inference system : لنظر : « استدلال رمزى » .

نظام خبير Expert system : برنامج حاسوبى يؤدى مهمة احترافية

متخصصة - وعادة صعبة - بذات مستوى (أو أحيانا بمستوى يتجاوز)
الخبير البشرى • ولأن وظائف النظم الخبيرة تعول بشرة على اجسام ضخمة
من المعارف فانها تسمى أحيانا « النظم معرفية القاعدة » knowledge
based system . وحيث انها غالباً ما تستخدم لمعاونة الخبير
البشرى ، فانها تعرف ايضا باسم « المعاونات الذكية » intelligent
assistants •

نظام معالجة اجرائية معرفية للمعلومات (كيبس) Knowledge Infor-
mation Processing Systems (KIPS) : الجيل الجديد « الخامس »
للحواسيب ، الذى طرح اليلباتيون بقاءه ، والذى سوف
يحظى بقدرات الاستدلال الرمزي ، وسوف يزوج مع قواعد معرفة
واسعة تماما ، واجهات بيئية بشرية فائقة ، تأتلف جميعا مع سرعات
معالجة اجرائية عالية ، بحيث ان هذه الآلات سوف تفزر amplify
على نحو عظيم من القدرات الذهنية للانسان •

هندسة المعرفة Knowledge engineering : فن تصميم وبناء النظم
الخبيرة وغيرها من البرامج معرفية القاعدة •

الواجهة البيئية البشرية Humen interface : احد النظم الدونية للنظام
الخبير (أو أى نظام حوسبى) ، والذى يتعامل معه المستخدم البشرى على
نحو روتينى . وهو يرمى الى ان يصبح « طبيعياً » بقدر الامكان ، يوظف
اللغة على نحو اقرب ما يكون للغة العائية (أو اللغة المؤسلفة لحقل
معين) ، وفهم وعرض الصور ، كلها بسرعات مريحة وطبيعية بالنسبة
للشخص • النظامان الدونيان الاخران فى النظام الخبير هما النظام الدونى
لادارة قاعدة المعارف ، والنظام الدونى للاستدلال •

ملحق

ملحوظات

الجزء الاول

١ — *Tao and War, Lao Tzu and Sun Tzu*, trans. Charles Scamahorn (Berkeley, CA : private printing, 1977).

٢ — « People and Productivity : A Challenge to Corporate America ». Study from the New York Stock Exchange Office of Economic Research. November 1982.

٣ — تسمية الجيل التالي بلا « خامس » أمر يثير الجدل بين البعض في صناعة الحاسوب الأمريكية ، الذين يدعون انه سيصبح « الثمانين » في الوقت الذي سيصل فيه الى السوق . نحن نفتحاشي جدل المصطلحات هذا ، باستخدام صفة « خامس » لأن اليابانيين ينطقون هذا ، ودون أن ندعى ما اذا كانوا صائبين في هذا أم لا .

٤ — كثافة الاستشهادات الواردة في هذا الجزء ، ما لم يشر لخللاف هذا مأخوذة عن :

Proceedings of The International Conference on Fifth Generation Computer Systems (New York : Elsevier — North Holland, 1982).

٥ — أوراق الشغل هذه يمكن العثور عليها في الكتاب المذكور في الملاحظة رقم ٤ .

٦ — « People and Productivity : A Challenge to Corporate America ». Study from the New York Stock Exchange office of Economic Research, November 1982.

R. Ewald et al., « Foreign Travel Trip Report : Visits with — ٧
Japanese Computer Manufacturers » : February 1-10, 1982.
CDO/82 — 8782 A. Computing Division, Los Alamos
National Laboratory. Los Alamos, NM, April 5, 1982.

الواقع ان ما نرغب مباشرة على زيارتهم ، ان تشكل اتحاد مالى
امريكى لبحوث الحاسوب الفائق فى عام ١٩٨٣ . اسم هذا الاتحاد
المالى المشروع سبريد Project SPREAD وهى اختصار
« مشروع الحاسوب الفائق والتجريب والنفذ والتنمية »
Supercomputer Project for Research, Experimentation,
Access and Development.

وشمل اعضاؤه المؤسسون كلا من « اس آر آى انفرناشيونال »
الاموس القومية . وقد تم التخطيط لسبريد كشبكة سوف تسمح
الاموس القومية . وقد تم التخطيط لسبريد كشبكة سوف تسمح
للباحثين فى الجامعات والمختبرات والصناعة الخصوصية عبر
كل البلد ، بالنفاد لبعض الحواسيب التجريبية المينة فوق
السريعة ، والواقعة فى لوس الاموس وليفرمور . لكن لابد على
اية حال من تأمين الارصدة المالية ، وان تصمم تجهيزات الاتصال
عريضة النطاق ، وتوضع فى امكانها قبل ان يمكن بدء البحوث .

« Outline of Research and Development Plans for Fifth — ٨
Generation Computer Systems » (Tokyo : Institute for
New Generation Computer Technology (ICOT). May
1982).

٩ — كمنال تعليل ، يمكن للحوسبة الاميركية النطع الى صناعة
القطع الزمنية (timepiece) هى الساعات بانواعها — المترجم)
السويسرية ، التى هوت فى عقد واحد من هيمنة عالمية كاسحة
الى مكانة مجرد شئ يثير الفضول الصناعى . واصبح طموحها
الوحيد الآن هو التمسك بشريحة فضيلة ما فى سوق الساعات
الالكترونية ، مع تزويد شيوخ العرب الباحثين عن الواجهات
بالساعات الآلية باهظة الثمن ، زائد تزويد — حسب الكلمات
الاستعلامية لاحد المتحدثين باسم صناعة الساعات السويسرية
« الجواله الريفينين ، اى الناس الذين يعيشون فى الدول النامية
ويخشون الا يتسنى لهم الحصول على البطاريات ، او مجرد
الناس الذين يريدون ساعة جيدة مساعدة فى الدرج » .

Daniel Bell, *The Coming of Post-Industrial Society* — ١٠.
York : Basic Books, 1976).

- Ibid. — ١١
 Ezra Vogel, *Japan as Number One* (New York : Harper — ١٢
 Colophon Books, 1980), p. 9.
 Ibid., p. 27. — ١٣
 Bell, *Post-Industrial Society*, p. 127. — ١٤
 Jahengir Amuzegar, « Oil Wealth ». *Foreign Affairs*, — ١٥
 Spring 1982

الجزء الثاني

- Pamela McCorduck. *Machines Who Think* (San Fran — ١
 cisco :W. H. Freeman Co., 1979).

٢ — حتى هذا كله يغير ، أثناء ما نحن نكتب . لقد تم اغواء الملايين
 باللعب مع الحواسيب بطريقة لم يكونوا عليها قط قبل عشرين ،
 وراح الحاسوب الشخصي يصبح سريعا رمزا للمكانة . ولو
 اقتصرنا على صيغة ألعاب الفيديو وحدها ، فمنجد ان الحوسبة
 قد تساوت من حيث دخلها الاجالى في الولايات المتحدة مع
 صناعات السينما والتسجيلات الموسيقية مجتمعين في عام ١٩٨٢ .

٣ — في العادة ، كانت الحواسيب المبكرة آلات خدمة « واقفة وحيدا » ،
 ولا تتصل بحواسيب أخرى ولا يستخدمين . ثم سرعان ما اضحى
 واضحا ان ثمة حاجة لاتصال روتيني بين الحواسيب بسرعات
 اعلى من تلك التي ترسل بها بريديا الاثرية المغنطة او كوتشينة
 كروت مغنطة ، وكذا بين كل حاسوب وبين الآلة الباصرة عن
 بعد (فيها بعد الطرفيات الفيديوية) ، الخاصة بالمستخدمين .
 لقد كان نظام الهاتف القوي يذهب الى كل مكان ، وكان قادرا
 على جعل الاشارات ، ومن ثم كان مكانا طبيعيا لبداية وصلات
 الاتصال الحاسوبى . على ان النظام الهاتفى كان مصمما للاتصال
 بالاصوات البشرية من خلال توصيلات مباشرة فيما بين الناس ، وليس
 لتبادل البيانات الرقمية على السرعة بين الآلات . من هذا كان من
 الضروري اجراء بعض التغييرات لتطويع النظام الهاتفى القائم
 للمتطلبات الجديدة .

جماعتان هما اللذان شعرنا بضغط تلك الحاجة . شعبة الدفاع رأت الحواسيب تدخل في خدمتها بمعدلات متزايدة ، وتؤدي المهام العسكرية التي بات معها النقل على السرعة للمعلومات الرقمية أمراً حيوياً وحاسماً . (أمان المعلومات كان أيضاً حيوياً وحاسماً ، إلا أن هذا يسهل انجازه من خلال إرسال المعلومات في صورة رموز محترزة ، وهي مهمة أصعب في حالة نقليات اشارات الأصوات البشرية التقليدية). وثانياً جبهة علماء الحاسوب التي تقوم ببحوث متقدمة في حقل تخصصها شعرت أيضاً باللزومية التقنية لذلك الاتصال . ورأى قادتها المزايا الهائلة من جعل آلات بنفصاة في مواقع جغرافية مشتتة ، تتصل معاً فيما بينها . وأصبح وجود شبكة اتصالات ببنية رقمية سريعة وسهلة الاستخدام ، شيئاً يسمح بالتشارك في الطرقات ، والنفوذ الجاهز لتسهيلات بعضهم البعض من أجل التشارك في الموارد ، وطلب المظاهرة في أوتلت الشدة ، والتفويض السريع لمواد البحوث الموجودة في ملفات نصوص الكمبيوترية (على سبيل المثال نتائج البحوث الجديدة تملأها، والمذكرات الخاصة بأفكار جديدة ، أو نسخ ما قبل التعميم للمقارير التقنية) . لقد كان وقع البريد الإلكتروني واثره في تلاحم جبهة البحث القومية ، أو « الكلية الخفية ذات التسهيلات الالكترونية » ، كان شيئاً لم يخطط له أولئك القادة ، إلا أنه أصبح فيما بعد أهم الآثار الجانبية على الإطلاق للشبكة .

لتحويل هذه الشبكة الحلم الى حقيقة ، ولتنفيذها بطريقة يمكن بها ادراك مرامي كلتا الجاعتين ، احتاج الأمر لتخطيط وتنسيق على أعلى الرتب ، ومزيداً من النقود ، ولما ذهب تنذر نفسها من بين أفضل علماء ومهندسي الحاسوب في الولايات المتحدة . وأخذت بزملم المبادرة وكالة المشروعات البحثية المتقدمة التابعة لشعبة الدفاع الممول الرئيسي للكثير جداً من بحوث الحاسوب والاتصال المبتكرة للامة الأميركية . بادرت بالتخطيط وبالانساق وبالتصديق على الارصدة الضرورية . الشبكة التي جاءت نتيجة لهذا سميت الارباتيت . واحتاجت صلاائد وطريلات الأربايتيت لسنوات عديدة لبنائها واعتبارها ، حتى باتت شبكة عاملة في اوائل السبعينيات . لقد كانت حدثاً تملك تلك احساس العالم كله ، وأصبحت نموذجاً لشبكات الاتصال الرقمية تمتد في الأهم الأخرى وكذا الشبكات الرقمية التجارية في الولايات المتحدة .

ان الأريانيت نصل الحواسيب الموجودة في مختبرات بحوث علم الحاسوب الجامعية الكبرى ، والمعاهد البحثية غير الهادفة للربح، والمختبرات الحكومية ، وبعض الشركات المتعاقدة مع شعبة الدفاع ، وبعض معين من المختبرات العسكرية ، والمواقع التي تستخدم الخطوط عالية السرعة المؤجرة لهم من قبل باعة تجاريين . تم ربط بضع مئات من الحواسيب عبر نحو ثمانين عقدة . وينفذ معظم المستخدمين الى الأريانيت عبر الحاسوب المرتبط بها والكائن في أماكنهم هم الخاصة . وبعض المستخدمين لا يمتلكون حواسيب في أماكنهم الخاصة ، لكنهم ينفذون الى الأريانيت عبر عقد خاصة تسمح بالتفاعلات المباشرة مع الطرفيات الحاسوبية . ولئلا هؤلاء المستخدمين حسابات على بعض آلات الأريانيت البعيدة ، التي يتلقون عليها بريدهم الإلكتروني ويخزنون ملفاتهم فيها ويقومون بها بمعالجتها الاجرائية الحاسوبية . ينتشر عبر أرجاء البلاد قرابة عشرين من هذه العقد . كما اتت الأريانيت الى ما وراء البحار والنرويج وبريطانيا المظلمى . وأصبحت جماعة مستخدميها ١٠ آلاف شخص على الأقل في عام ١٩٨٢ ولا يكفون عن التزايد (غنى عن القول انها هي التي أصبحت تسمى الانترنت بعد ذلك وأصبحت عضويتها بمشرات الملايين عبر معظم بلاد العالم — المترجم) .

C. Mead and L. Conway : *Introduction to VLSI Systems* — { (Reading, MA : Addison - Wesley, 1980).

٥ — تواصل المغامرة . ولا تزال الامكانية متاحة للجماعة البحثية ، بدعم من أربا ومساعدة من زيروكس ، من خلال معهد علوم المعلومات التابع لجامعة كاليفورنيا الجنوبية .

L. Conway, «The MPC Adventures : Experiences with the Generation of VLSI Design and Implementation Methodologies,» Xerox Palo Alto Research Center, VLSI-81-2.

M. Stefik and L. Conway « Towards the Principled Engineering of Knowledge, » *AI Magazine*, Summer 1982.

K. Fuchi, «Aiming for Knowledge Information Processing Systems,» *Proceedings of the International Conference of Fifth Generation computer Systems* (New York : Elsevier — North Holland, 1982).

الجزء الثالث

- H. Renny Nii, (An Introduction to Knowledge Engineering, Blackboard Model and AGS », Preliminary draft. — 1
- Randall Davis, « Expert Systems : Where Are We ? and Where Do We Go from Here ? » *AI Magazine*, Spring, 1982. — 2

الجزء الرابع

- Vogel, *Japan as Number One*, p. 71. — 1
- Ehud Y. Shapiro, « Japan's Fifth Generation Computers Project — a Trip Report, » Department of Applied Mathematics, Weizmann Institute of Science, Rehovot 76100, Israel, January 11, 1983). — 2
- Bro Uttal, « Here Comes Computer Inc. » *Fortune*, October 4, 1982. — 2
- Business Week*, August 30, 1982, p. 59. — 4
- Proceedings*, p. 12. — 5
- Bell, *Post-Industrial Society*, p. 274. — 6
- E. Reischauer, *The Japanese* (Cambridge : Harvard University Press, 1977), p. 226. — 7
- Richard Lynn, « IQ in Japan and the United States Shows a Growing Disparity. » *Nature* 297 (May 20, 1982). — 8
- Richard Dolen, « Japan's Fifth Generation Computer Project », *The ONR Far East Scientific Bulletin* 7, no. 3. (July — September 1982) — 9
- Reischauer, *The Japanese*, p. 202. — 10
- Ibid., p. 226. — 11
- Ibid., p. 227. — 12
- Ibid., p. 386. — 13

- Ulric Weil, « Fifth Generation Brouhaha, » *Morgan* — ١٤
Stanley EDP Research Note, September 30, 1983.
- Okakura Kuznko, *The Book of Tea*, (Rutland, VT, and — ١٥
Tokyo : Charles E. Tuttle, 1956), p. 8.
- Vogel, *Japan as Number One*, pp. 163-164. — ١٦
- Thomas P. Rohlen, « Japan's High Schools, » ms. quoted — ١٧
in « People and Productivity : A Challenge to Corporate America » Study from the New York Stock Exchange, November 1982.

الجزء الخامس

- George Ball, *The Past Has Another Pattern* (New York : — ١
Norton, 1982), pp. 17-18.

٢ — في « الآلات التي تفكر » قررت ماككورك أنه بعد تقرير لايتهيل
بخمس سنوات ، تمت استعادة الأرصدة على نحو مستوى
مرض ، وأن لم يكن كريماً ، لبحوث الذكاء الاصطناعي
البريطانية . وكما قال ريك صاحب البار في فيلم « كابابلانكا » :
« ما كنتنى أعرف » .

٣ — تقدير هيس للتعليم العالي في بريطانيا لم يكن شرس الظلم .
فقد كانت ميزانيات الجامعات تقطع بمتوسط ١٥٪ (بالمعايير
الحقيقية) في السنة المالية ٨٣ — ١٩٨٤ ، بالرغم من أن هذا
المتوسط يهوه على حقيقة أن بعض الجامعات لم تتعرض
الا لاستقطاع قدره ١٥٪ فقط ، بينما تعرضت أخرى لاستقطاع
٤٤٪ . كانت « لجنة المنح الجامعية » تقدم المخصصات في صورة
منح كلية للجامعات فرادى ، ويتحكم توزيعها ما بين التدريس
والبحوث كما ترتبه الجامعة المفردة ملأئماً . رغم هذا ، كانت
الالتزامات البحثية أقل تسبباً في الآام لدى خفضها بالمقارنة بما
يحدث عند تخفيض مخصصات طاقم التدريس . وبما أن الترميد
السكن هو أقصى ما تأمل فيه أية جامعة ، فإن البحوث الجديدة
يمكن تنفيذها فقط على حساب الأبحاث القائمة . وقد عبرت
الحكومة عن عدم مساهمتها بالقرارات التي اتخذتها الجامعات
المحلية التي حافظت على التدريس (أو وظائف المدرسين) على

حساب البحوث ، وهددت بالتدخل في إجراءات اتخاذ القرار نفسه ، إذا لم تغير الجامعات من نفسها . ثم أصبح الوضع أشد إثارة للغيظ من خلال تفضيل الحكومة الملموس لوكسبريدج ضد الجامعات الأكثر توجها للتقنية ، رغم أن العلم والتقنية هما ما ادمت الحكومة أنها تريدهما وتحتاجهما . مجموع ما وزعته لجنة المنح الجامعية في العام الأكاديمي ٨٢ — ١٩٨٣ (١٩٧٢) بليون دولار) ، يمكن تآثرتها بالتقديرات الرسمية لما أنفقته الحكومة في مغامرة جزر الفوكلاند (١٩٧٩ بليون دولار زائد خسائر مادية قدرها ٤١٩ بليون دولار ، أو نحو ٢٠٦ بليون مجتمعة ، بخسائر سنوية متوقعة قدرها ٦٧٨ مليون دولار ، هذه للحفاظ على حماية جزر الفوكلاند ، ذلك طبقاً لتقديرات النيويورك تايمز في يناير ١٩٨٣) .

David Dickson, « British Universities in Turmoil, »
Science 217 (August 27, 1982).

٤ — العرض المنصل والمحاذ لناريخ الذكاء الاصطناعي في المملكة المتحدة والذي كتبه جيمس فليك عالم اجنماع العلم تحت عنوان « تنمية وارساء الذكاء الاصطناعي » يظهر في :

Elias, Martins and Whitely, eds., *Scientific Establishments and Hierarchies Sociology of the Science*, Vol. 6.
 (Boston : D. Riedel, 1982).

Computing, February 4, 1982. — ٥

« A Programme for Advanced Information Technology : — ٦
 The Report of the Alvey Committee » (London : Her Majesty's Stationery Office, 1982).

Philip Gummett, *Scientists in Whitehall* (Manchester : — ٧
 Manchester University Press, 1980).

Vogel, *Japan as Number One*, p. 136. — ٨

Donald Michie, Letter to the editor, *Computing*, March 18, — ٩
 1982.

Gummett, *Scientists in Whitehall*, p. 233. — ١٠

Business Week, May 39, 1988. — ١١

David Brand, « Soviet Science Serves Industry Badly as Lines of Authority Cross, » *Wall Street Journal*, September 3, 1982. — ١٢

الجزء السادس

George E. Lindamood, « Japanese Computer Project, » letter to the editor of *Science*- 9 September 1983. — ١

٢ — ... بالرغم من أن بيلل يفضل التفكير فيه كالجيل السادس .

٣ — وصف أطول لدور اينمان في أن اس ايه يظهر في :

James Bamford, *The Puzzle Palace* (Boston : Houghton Mifflin, 1982).

٤ — توجد في كل حقل بحثي مجموعة من المشاكل التي ينظر لها كمشاكل مركزية بالنسبة لموضوع الاهتمام . وجهود اليابانيين تمكس وجهة نظر التيار الرئيسى للذكاء الاصطناعى . وهى وجهة نظر لا تهتم فقط على اليابان ، انما على الولايات المتحدة وأوروبا أيضا . المركزى في كل هذه الجهود هو مناهج حل المشاكل ونظم الاستدلال واللغات ، ثم تمثيل المعرفة ، فطريات ادارة قواعد المعارف . قلعت آى بى ام ببعض البحوث على فهم اللغة الانجليزية وفهم الحديث . يقضى اليابانيون هذه الموضوعات البحثية الى ذلك الجزء من مخطط نظامهم المعنون « الواجهة البينية الذكية » بصلاقتها وطريقتها (انظر الجزء الرابع ، الفصل الرابع) . ورغم أهمية هذه الموضوعات الا انها تعتبر بلحقات حولية peripheral (المفارقة مقصودة) . أجعل احد قدامى الباحثين في يوركتاون هايتس ، بالرغم من عدم ذكره لاسيه الأمر قائلا : « لم تكن آى بى ام معادية للذكاء الاصطناعى على نحو نظائى ، الا ان الاشتغال على الذكاء الاصطناعى كان بكافى ارتداء ملابس تنكرية أثناء اداء الشغل » .

Scientific American January 1982. — ٥

Wall Street Journal January 23, 1982. — ٦

James A. White, « IBM is Aggressively Claiming a Widening Lead in Technology, » *Wall Street Journal*, July 30, 1982. — ٧

Jordan Lewis, « Technology, Enterprise and American — ٨
Economic Growth, » *Science* 215 (March 5, 1982).

Vogel, *Japan as Number One*, p. 135. — ٩

Robert B. Reich. « Making Industrial Policy, » *Foreign — ١٠
Affairs*, Spring 1982.

Ibid. — ١١

William G. Ouchi, *Theory Z (Reading, MA Addison- — ١٢
Weasley, 1981 ; New York : Avon. 1982)*, pp. 49-53.

١٣- خطاب السناتور بول آى . تسونجاس امام اعضاء مركز البزنس
الدولى فى نيو انجلاند ، فى فندق كوبلى بلازا فى بوسون ، فى ٢١
مايو ١٩٨٢ .

١٤- المصدر السابق .

New York Times, May 17, 1982. — ١٥

١٦- تم سحب التشريع المطروح ، على الأقل فى الوقت الراهن .
وجادل نكتور آرنو بنزياس مدير البحوث فى مختبرات بيل فى
جلسات استماع عمومية ، بأنه بينما يمكن لتفتيش مختبرات بيل
أن يجعل كل اللاعبين متساوين فى الولايات المتحدة ، فإنه سوف
يجعلنا على نحو قاطع أدنى من حيث المساواة مع اليابان .

١٧- تقول دراسة حديثة أعدتها بات كوت لحساب الكونجرس بعنوان
« إعادة تزويد قوة الشغل الاميركية بالعهد » ، ان الاقتصر
لاستراتيجية قومية للتدريب ، جعل الشغلة يبدون كما لو كانوا
عقبة كبرى فى سبيل تجديد الاقتصاد الاميركى . وثبتت الدراسة
بخسارة محققة لما بين ١٠ الى ١٥ مليون وظيفة تصنيعية ،
وبخسارة مشابهة فى الوظائف الخدمية .

Lewis. « Technology, Enterprise ... » — ١٨

١٩- اخبر مسئولو مايتى طالب بيركلى كالمرز جونسون أنهم لا يعتبرون
وزارتهم قابلة للمقارنة مع شعبة التجارة للولايات المتحدة ، اكن
بالاخرى تدارن بشعبة النفاق . وبالحا من مقارنة موفقة : يمثل
مسئولو مايتى البلد برمه ، وليس فقط البيزنسك الكبيرة . وهم
يعملون لأقصى مدى على ما يتعلق بالمدى الطويل . وفى خطاب
له امام « المجتمع اليابانى فى نيويورك » لاحظ جونسون بخبث :

- « بالنسبة للأمريكي ، يوجد متحد واحد وحيد بالنسبة له وهو الشيوعي . هذا هو ما يفهمه . لكن أن يتحداه رأسمالي أفضل ! لماذا ؟ هذا غش ! » .
- ٢٠ John R. Opel, « Education, Science, and National Economic Competitiveness », *Science*, September 17, 1982.
- ٢١ Peter J. Denning, « A Discipline in Crisis », *Communications of the ACM*, June 1981, 24, 6.
- ٢٢ J. F. Traub, « Quo Vadimus : Computer Science in a Decade », *Communications of the ACM*, June 1981.
- ٢٣ Ibid.
- ٢٤ Robert L. Jacobson, « Industry's Emphasis on Profits Cited as Bar to Business-University Ties », *The Chronicle of Higher Education*, July 21, 1982.
- ٢٥ « Nearly Half in U.S. Reject Evolution », *San Francisco Chronicle*, August 13, 1982.
- ٢٦ Paul Connolly, « Our Fascination with Electronic Technology is Myopic — and Quintessentially American », *Chronicle of Higher Education*—September 22, 1982.
- ٢٧ Hortence Calisher, « Warm Bodies », unpublished.
- ٢٨ Richard Hofstadter, *Anti-Intellectualism in American Life* (New York, Alfred A. Knopf, 1963).
- ٢٩ Clarence A. Robinson, Jr., « DeLauer Urges Technology Spending », *Aviation Week & Space Technology*, September 6, 1982.
- ٣٠ John Costello, *The Pacific War* (New York : Rawson, Wade, 1981).

الجزء السابع

١ — بالنسبة للجامعات الأخرى الرغبة في دخول اللعبة ، باتت الأرقام دروساً . نذرت جامعة تكساس سناً من أكثر كراسيها أبهة وأجراً لبروفيسورات في علوم الحاسوب والهندسة الإلكترونية ، زائد ثلاثين وظيفة أخرى في الكليات ، و ٧٥ ألف دولار سنوياً لمدة عشر سنوات كمعاملات للخريجين ، ومايون دولار سنوياً لمصوغات تسيير العمل ، زائد منح هنا وهناك . بنتت الآلاف لمعاونة الكليات الأصغر في إنجاز أبحاثها . على

الأمل أحد الخاسرين في النصفيات وهي منطقة اثلاثا / اثينا في جورجيا ، قررت ألا تكرر الفلطة مرة أخرى . وسنن مشروع ولاية جورجيا تخصيص ٨٠ مليون دولار لتيسر اكتساب الفرصة التالية في حقل التقنية العالية ، تلك التي جاءتهم فعلا : اعتصار بحثي من كنفول داتا كوربوريشن يسمى « المشروع ايتا » ، وايتا هي الحرف السابع في الأبجدية اليونانية ، والعنوان اختصار رمزي للجيل السابع من الحواسيب .

٢ — تعمل عمليات التخسيس بيزنس حجمه ١٠ بليون دولار سنوياً في الولايات المتحدة . هل نتصد ان اختنية تخلق اسواقاً جديدة لا يمكن التكهّن بها !

٣ — يمكن العثور على رد فعل مختلف لنفسى هذه الخبرة في :

Roland Barthes, *Empire of Signs*, trans. Richard Howard (New York : Hill and Wang, 1982).

Tom Alexander , « Teaching Computers the Art of Reason, » *Fortune*, May 17, 1982.

Yoneji Masuda, *The Information Society as Post- Industrial Society* (Tokyo: Institute for the Information Science, 1980).

ملحق ز

كتب للمزيد من القراءة

Barr, Avron ; Feigenbaum, Edward A. ; and Cohen, Paul R. *The Handbook of Artificial Intelligence*, 3 vols. Los Altos, CA : William Kaufmann, Inc., 1981.

Boden, Margaret, *Artificial Intelligence and Natural Man*. New York : Basic Books. 1977.

Evans, C. *The Micro Millennium*. New York : Viking Press, 1979.

Hayes-Roth, Frederick ; Waterman, Donald A. ; and Lenat, Douglas B., eds. *Building Expert Systems*. Reading, MA : Addison-Wesley, 1983.

Hofstadter, Douglas R. *Gödel, Escher, Bach : Eternal Golden Braid*. New York : Vintage Books, 1980.

Johnson, Chalmers. *MITI and the Japanese Miracle : The Growth of Industrial Policy, 1925-1975*. Stanford : Stanford University Press, 1982.

McCorduck, Pamela. *Machines Who Think*. San Francisco : W. H. Freeman Co., 1979.

Ouchi, William G. *Theory Z*. New York : Avon Books, 1982.

Reischauer, Edwin O. *The Japanese*. Cambridge : Harvard University Press, 1977.

(مترجم في سلسلة عالم المعرفة)

Simon, Herbert A. *The Sciences of the Artificial*, 2nd ed. Cambridge, MA : M.I.T. Press, 1981.

Vogel, Ezra F. *Japan as Number One*. New York : Harper & Row, 1980.

(مترجم في سلسلة الألف كتاب الثاني)

ترجمة المصطلحات

initial	ابتدأرى
consortium	اتحاد مالى (كونسورشيوم)
essay	اجتهادية
calculation	اجراء حسابى (حساب)
process	اجرائية (عملية اجرائية)
inference procedure	اجرائية (معالجة اجرائية) استدلال
experiment (al)	اختبار / اختياري
management	ادارة
R & D (Research and Development)	آر آند دى (بحوث وتنمية)
أربا (وكالة المشروعات البحثية المتقدمة) (أيضا داربا)	
ARPA (Advanced Research Projects Agency) (also DARPA)	
Arpanet	أربانيت (شبكة الأربا)
convert	استبدال
استبصار (تقدير المعطيات غير البقينية للوصول لأرجح نتيجة ممكنة)	
conjecture	
استدلال (الإطلاق من المعطيات والشواهد لمحاولة تطبيقها	
inference	على حالات تبدو مشابهة)
استدلال منطقية فى الثانية (لبيس)	
logical inference per second (LIPS)	
associative retrieval	استرجاع نصليبي
استرشاد (الإطلاق من مقدمة منطقية كبرى للوصول لقمة منطقية	
sylogism	صغرى من خلال وجود مقدمة وسطى مشتركة بينهما)
potential	استطاعة كائنة

sophistication	استعداد
query	استفهام
استقراء (الوصول لقانون عام يتجاوز المعطيات والشواهد المتاحة والتي لا تعدو مجرد جزئيات)	induction
استكمام (التقدير الكمي لأشياء كان يعتقد من قبل انها كيفية فقط)	quantifying
استنباط (تقدير الحدود أو الكميات الناقصة في سلسلة أو دالة ما انطلاقاً من الحدود أو الكميات المعروفة منها)	extrapolation
استنتاج (الوصول لنتائج مباشرة صارمة لا تحتمل الخطأ طالما كانت المعطيات والشواهد صحيحة)	deduction
إطار رئيسي (الحواسيب المركزية الأقل مباشرة من الحواسيب الفائقة)	main frame
اكتساب (المعرفة ... الخ)	acquisition
آلة / إمكانية	machine
آلة ذكية	intelligent machine
آلة فون نيومانية	von Neumann machine
آلة محرك	engine
ام. آى. تى. (معهد ماساتشوسيتس للتقنية) — الولايات المتحدة	M.I.T. (Massachusetts Institute of Technology)
انتاج كطلى	mass production
آى تى (تقنية المعلومات — مصطلح بريطاني)	IT (Information Technology)
إى تى ال (المختبر التقنى الإلكتروني) — اليابان	ETL (Electrotechnical Laboratory)
انثلافى (أو تخليقى)	synthetic
إيكوت (معهد تقنية الجيل الجديد للحواسيب) — اليابان	ICOT (Institute for New Generation of Computer Technology)
إيه آى (ذكاء اصطناعي)	AI (Artificial Intelligence)

ب -

بحوث وتنمية (آر آند دى Research and Development)
 بدعة (آلية) gadget

برنامج الحوسبة الاستراتيجية — الولايات المتحدة Strategic Computing Program

type	بصمة (طباعة الخ)
archtype	بصمة اهلوية
prototype	بصمة أولية (الوحدة التجريبية الأولى من جهاز أو مبكر جديد)
insight	بصرة / تبصر
post industrialism	بعد صناعية
bug	بقة (عيب في برنامج حاسوبى تحت التنبية)
boot/booting	بوت / تبويت (أى ابتاط النظام الحاسوبى من وضع فصل الطاقة)
data	بيانات (التعريف : قراءات الأرصاد)
PIPS (Pattern Information Processing Systems)	بييس (نظم المعالجة الاجرائية القوالبية للمعلومات)
PERT (Project Education and Review Technique)	بيرت (تقانة تعليم ومراجعة المشروعات)
business	بيزنس

— ت —

empirical	تجريبى
device	تجهيزة
transformation	تحول / تحويل
synthetic	تخليقى (أو أكتلائى)
translation	ترجمة
emulation	ترسيم
(computer) graphic	ترسيم (حاسوبى)
promote	ترقية
acceleration	تسارع
goal-directed backward chaining	تسلسل خلفى مرامى الوجه
hierarchy	تسلسلية

associate/associative	نصاحب / تصاحبى
computer-aided design (CAD)	نصميم مفات حاسوبى (كاد)
computer-aided manufacture (CAM)	تصنيع مفات حاسوبى (كام)
picture (s)	تصويرة (تصاویر)
corporation	تضافرية (الكلمة الامريكية اشركة)
Microelectronic and Computer Technology Corporation (MCC)	تضافرية الاليكترونيات الميكرووية وتقنية الحاسوب (ام سى سى)
magnification	تضخيم
learn / learnability	تعلم / تعلمية
feedback	تغذية خلفية
amplification	تغزير
interpretation	تفسير
scan/scanner	تفقد / متفقددة
technique	تقانة
technology/ high-tech	تقنية / تقنة عالية
Information Technology (IT)	تقنية المعلومات (آى تى - مصطلح بريطانى)
very large-scale integration (VLSI)	تكامل واسع القياس تملها (غلىسى)
installation	تنصيب (منشأة / برنامج حاسوبى ... الخ)
development	تنمية
comatibility	توافقية
theme	تمة (آى موضوع رئيسى)

- ج -

relational algebra	جير علائقى
globe/global/globalism	جلوب (او الكرة الأرضية) جلوبى / جلوبية

collective	جَمْعِيّ
The Fifth Generation	الجيل الخامس
gene	جين (أو مورثة)

ج -

calculator	حاسب
computer / computing / computation	حاسوب / حوسبة
digital computer	حاسوب رقمي
supercomputer	حاسوب فائق
minicomputer	حاسوب منقسم
microcomputer	حاسوب ميكرو
state-of-the-art	حالة الفن (أعلى تقدم تقني متحقق حتى اللحظة)
resolution/high resolution	حزم / حزم عال
calculate/calculus	حساب (أو تفاضل)
common dense	حس شائع

د -

داربا (وكالة المشروعات البحثية المتطورة التابعة لشعبة الدفاع) الولايات المتحدة (أيضا : أريا) DARPA (Defense Department's Advanced Research Projects Agency) (Also : ARPA)	
manipulate/manipulation	داهن / مداةنة
semantic	دلالي

ذ -

ذرائعي / ذرائعية (وفي حالة علم اللغة تعني المعنى الثانوي المقصود من الصلابة ، وليس معناها المباشر : « هل هذا تلك ؟ » قد تعني « هل تسمح لي باستخدام هذا القلم » أو « ضع هذا القلم في جيبي حتى لا تنساه » ، أو غيرها ، فالسياق هو المعول عليه في المعنى pragmatic/pragmatism	الذرائعي (الخرائطي)
ذكاء / أجهزة الذكاء (المخابرات مرادف عربي مختلف الدلالة) intelligence	

artificial intelligence (AI) ذكاء اصطناعي (ايه آى)
intellect/intellectual/intellectualism ذهن / ذهنى / ذهنية

- ر -

رتبة تضخيم (قوى العدد ١٠ ومجراً الانتقال لمستوى كبرى اعلى)
Order of Magnitude
firmware رسوخيات
reason رثد
digit/digital رقم / رقمى
chip رقاقة
mathematics/mathematical رياضيات / رياضيفنى

- ز -

shift زحزحة

- س -

rule ساطرة
rule of thumb ساطرة ابهامية (اصول مستنتجة بالخبرة)
fail-safe سقوط آمن
cybernetics سيبريات (علم دراسة نظم التحكم لدى الانسان وكيفية محاكاتها فى الآلات والنظم)

- ش -

modify/modifications شذب / تشذيبات
work/worker شغل / شغفل
working smarter شغل أكثر نبهاً
code/encode/codification شفرة / تشفير

ـ ص ـ

hardware	معدات (المكونات أو المجهزات المادية لأجهزة الحاسوب أو غيرها)
sound	صوت
voice/vocal	صياح (أو صوت بشري) / صلي
phonemic	صوتيات
image (s)	صورة (صور)

ـ ش ـ

genre/generic	شرب / شروبي
---------------	-------------

ـ ط ـ

terminal	طربية (وحدة الاتصال / الإخراج المتصلة بشبكة الحواسيب .. الخ)
software	طريات (المعلومات المحتواة في صورة برامج سواء الأنالغ السيمائية أو البرامج الحاسوبية ... الخ)

ـ ع ـ

prompt	عاجل / مملج
heuristic (s)	عثوري / عثوريات / علم العثوريات
count	عدد
tool	عدة
number	عدد
treatise	علاجية (تقرير علمي مهيب)
operation (al)	عملية / قابل

— غ —

غرض / اغراض (المعنى الحاسوبي) الأضيق هو عبوة المعلومات مع
 البرنامج المداهن الخاص بها)
 object(s)
 غرضي التميم
 object-oriented
 غزير / تغزير / غزير
 amplify/amplification/ample

— ف —

فخ التبويت (اى تحميل البرنامج من خلال نمطية او تعليمات اولية محدودة)
 bootrapping
 فسرز
 sort
 فلى (تكاملى واسع القياس تلبا)
 VLSI (very large-scale integration)
 فزياء / فزيائى (واحيانا بدنى)
 physics/physical

— ق —

قاعدة بيانات (علانقية)
 (relational) data base
 قاعدة معرف
 knowledge base
 قذح (الطاقة — اى تحويلها من صورة الى اخرى)
 transduce
 قدرة / اقتدار / قدير
 power/powerful
 قرص / قرصنة
 disk/diskette
 القوانين الآلية (لنبيون)
 mechanical laws
 مواصفة / توصيف (قياسى)
 standard (ize)

— ك —

كاد (التصميم المفاث حاسوبياً)
 CAD (computer-aided design)
 كام (التصنيع المفاث حاسوبياً)
 CAM (computer-aided manufacture)

mass/massive كتلة / كتلى
 كيبس (نظم المعالجة الاجرائية المعرفية للمعلومات)
 KIPS (knowledge information processing systems)

— ل —

non-von Neumann لا — لون نيومانية
 Language/Linguistic (s) لغة / لغوى / لغويات
 perception ملاحظة
 ليس (استدلال منطقية في الثانية)
 LIPS (logical inferences per second)
 flexible/flexibility لين / ليونة

— م —

ماتى (وزارة التداول الدولى والصناعة) — اليابان
 MITI (Ministry of International Trade and Industry)
 series متسلسلة
 machinery مجاميع آلية
 post-industrial (society) (مجتمع) بعد صناعى
 المختبر التكني الاليكترونى (اى تى ال) — اليابان
 Electrotechnical Laboratory (ETL)
 output (s) مخرج / مخرجات
 input(s) مدخل / مدخلات
 manager مدير
 Fifth Génération Project مشروع الجيل الخامس — اليابان
 Robotics Project مشروع الروبوتيات — اليابان
 المشروع القومى للحاسوب مائق السرعة — اليابان
 National Super-Speed Computer Project
 analog/analogy/analogies مضاهمة / مضاهات
 process/processor (معالجة) اجرائية / (معالج) اجرائى

knowledge information processing	(معالجة) إجرائية معرفية للمعلومات
lexical	معجمي
knowledge	معرفة (التعريف الحاسم لم يوضع بعد . أحد التعريفات انها الطاقة الكامنة للمعلومات . وللوضيح نقترح انها عملية اتخاذ القرار من المعلومات المتاحة)
uncertain knowledge	معرفة لايقينية
information	معلومات (ترتيب البيانات على نحو يسهل اتخاذ القرار - هذا هو التعريف الأكثر اعتياداً)
knowledge information	معلومات معرفية
architecture	معمارية (التصميم الداخلي لبنية الحاسوب)
Institute for New Generation Computer Technology (ICOT)	معهد تقنية الجيل الجديد للحاسوب (ايكوت) - اليابان
concept	مفهوم
premise	مقدمة منطقية
access	منفذ
method	منهج
director	موجه

- ن -

debug	نزع البق (أى تظهير برنالج الحاسوب من العيوب)
version	نسخة
action	نشاط (حركي)
phonetic	نطقي
system/subsystem	نظام / نظام دونى
expert system	نظام خبير
Fifth Generation Computer Systems	نظم حاسوب الجيل الخامس
Knowledge Information Processing Systems (KIPS)	نظم المعالجة الإجرائية المعرفية للمعلومات (كيبس)
knowledge-based systems	نظم معرفية القاعدة

miniaturize
model/modeling/modulation

نمىم
نمذج / نمذجة

— و —

interface

واجهة بينية

وزارة التداول الدولى والصناعة (ماينى) — اليابانى

Ministry of International Trade and Industry (MITI)

edit/edition

وئبب / توضيية

وكالة المشروعات البحثية المتطورة للعبة لشعبة الدفاع (داربا / اربا)

— الولايات المتحدة

Defence Department's Advanced Research Projects Agency
(DARPA/ARRA)

اقرأ في هذه السلسلة

برتراند رسل	الاعلام والاعلام وقصص اخرى
ي ٠ رادونسكايا	الالكترونيات والحياة الحديثة
الذبح مكسلى	نقطة مقابل نقطة
ت ٠ و ٠ فريمان	الجغرافيا في مائة عام
رايموند وليامز	الثقافة والمجتمع
ر ٠ ج ٠ فوريس	تاريخ العلم والتكنولوجيا (٢ ج)
ليسترديل راى	الأرض الضامضة
والتر ألن	الرواية الإنجليزية
لويس فارجاس	المرشد الى فن المسرح
فرانسوا دوما	آلهة مصر
د ٠ قدرى حفى وآخرون	الانسان المصرى على الشاشة
اولج فولكف	القاهرة مدينة الف ليلة وليلة
هاشم النحاس	الهوية القومية فى السينما العربية
بيفيد وليام ماكداول	مجموعات النقود
عزيز الشوان	الموسيقى - تعبير نقى - ومنطق
د ٠ محسن جاسم الموسوى	عصر الرواية - مقال فى النوع الأدبى
اشراف س ٠ بى ٠ كوكس	ديلان توماس
جون لويس	الانسان ذلك الكائن الفريد
جول ويست	الرواية الحديثة
د ٠ عبد المعطى شعراوى	المسرح المصرى المعاصر
انور العبدوى	على محمود طه
بيل شول وانينيت	القوة النفسية للأهرام
د ٠ صفاء خلوصى	فن الترجمة
والف تى ماتلو	تولستوى
فيكتور برومير	ستندال

رسائل واحاديث من المفنى	فيكتور هوجو
الجزء والكل (محاورات فى مضمار	
الفيزياء الذرية)	فيرنر هيزنبرج
القرائث القامض ماركس والماركسيون	ميدنى هوك
فن الالعب الروائى عند تولستوى	ف - ع اديسكوف
احب الاطفال	هادى نعمان الهيتى
احمد حسن الزيات	د - نعمة ربيع العزاوى
اعلام العرب فى الكيمياء	د - فاضل احمد الطائى
فكرة المسرح	جلال المشرى
الجميعم	هنرى باربوس
صنوع القرار السياسى	السيد عليوة
التطور الحضارى للانسان	جاكوب برونوفسكى
هل نستطيع تعليم الاخلاق للأطفال	د - روجر ستروجان
تربية الدواجن	كاتى ثيسر
الموتى وعالمهم فى مصر القديمة	ا - ميسنر
الحصل والطب	د - ناعوم بيتروفيتش
سبع معارك فاصلة فى العصور الوسطى	جوزيف دامموس
سياسة الولايات المتحدة الأمريكية لزام	
مصر ١٨٣٠ - ١٩١٤	د - اينوار شامبرز رايت
كيف تعيش ٣٦٥ يوماً فى السنة	د - جون شتندر
الصحافة	بيير اليبير
اثر الكوميديا الالهية لدانتى فى الفن	د - غبريال ومبة
التشكيلى	
الادب الروسى قبل الثورة البلشفية	د - رمسيس عوض
ويعددها	
حركة عدم الانحياز فى عالم متغير	د - محمد نعمان جلال
الفكر الاوروبى الحديث (٤ ج)	فرانكلين ل - بارمر
الفن التشكيلى المعاصر فى الوطن العربى	
١٨٨٥ - ١٩٨٥	شوكت الربيعى
التشفة الاسرية والابناء الصغار	د - مصطفى الدين احمد حسين

ج . دانيال أندرو	نظريات الفيلم الكبرى
جوزيف كوزاد	مختارات من الكتب القصصية
د . جوهان دوزشز	الحياة في الكون كيف نشأت واين توجد
طاققة من العلماء الأمريكيين	حروب الفضاء
د . المسيد عليوة	ادارة المصانع الدولية
د . مصطفى عناني	الميكروكمبيوتر
صبري الفضل	مختارات من الكتب اليابانية
فرانكلين ل . باومر	الفكر الأوربي الحديث ٢ ج
جابريل باير	تاريخ ملكية الأراضي في مصر الحديثة
انطوني دى كرسيني	اعلام الفلسفة السياسية المعاصرة
نوليت سوين	كتابات السيناريو للسينما
زافيلسكي ف . س	الزمن وقياسه
إبراهيم القرضاوي	أجهزة تكيف الهواء
بيتر رداي	الخدمة الاجتماعية والاضطباط الاجتماعي
جوزيف داموس	سبعة مؤرخين في المصور الوسطى
س . م . يورا	التجربة اليونانية
د . حاتم محمد رزق	مراكز الصناعة في مصر الإسلامية
رونالد د . سمبسون	العلم والطالب والمدارس
وتورمان د . اندرسون	
د . انور عبد الملك	الشارح المصري والفكر
ولت وتمان رومستر	حوار حول التنمية الاقتصادية
فريد س . هيس	تبسيط الكيمياء
جون يوركهارت	العادات والتقاليد المصرية
آلان كامبيار	التوثيق السينمائي
سامي عبد المعطي	التخطيط السياحي
فريد هويل	البذور الكونية
شاندرا ويكرها ماسينج	
حسين حلمي المهندس	دراما الشاشة (٢ ج)
روى رويرتسون	الهيرويين واللينز
هاشم الفخامس	تجيب محفوظ على الشاشة
دوركاس ماكليتنوك	صور أفريقية

المخدرات حقائق اجتماعية وفلسفية	بيتر لورى
وظائف الأعضاء من الألف الى الياء	يوريس فيدروفيتش سيرجيف
الهندسة الوراثية	ويليام بينز
تربية أسماك الزينة	نيفيدن الترتون
الفلسفة وقضايا العصر (٣ ج)	جمعها : جون ر • بورر وميلتون چولد ينجر
الفكر التاريخى عند الاغريق	أرنولد توينبى
قضايا وملاحق الفن التشكلى	د • صالح رضا
التغذية فى البلدان النامية	م • ه • كنج وآخرون
بداية بلا نهاية	جورج جاموف
الحرف والصناعات فى مصر الإسلامية	د • السيد طه أبو مديرة
حوار حول النظامين الرئيسيين	جالينليو جاليليه
المكون	أريك موريس وآلان هو
الأرهاب	سبيرييل الدريد
أحداثون	آرثر كيسلر
القبيلة الثالثة عشرة	توماس • هاريس
التوافق النفسى	مجموعة من الباحثين
الدليل البيليوجرافى	روى أرمز
لغة الصورة	ناجى متشيو
الثورة الإصلاحية فى اليابان	بول هاريسون
العالم الثالث قدا	ميخائيل البى • جيمس لفلوك
الاتقراض الكبير	فيكتور مورجان
تاريخ القنود	اعداد محمد كمال اسماعيل
التحليل والتوزيع الأوركسترالى	الفردوسى الطوسى
الشاهنامة (٢ ج)	تيرتون يورتر
الحياة الكريمة (٢٠ ج)	جاك كرايس چونيوز
كتابة التاريخ فى مصر	

عن النقد السينمائي الأمريكي

توانيم زياد شست

السينما العربية

دليل تنظيم المتاحف

سقوط المطار وقصص اخرى

جماليات فن الاخراج

التاريخ من شبلى جوافيه (٣ ج)

الحملة الصليبية الاولى

التمثيل للسينما والتلفزيون

العثمانيون في اوربا

صناع الخلود

الكنائس القبطية القديمة في مصر (٢ ج)

رحلات فاروقيا

انهم يصنعون البشر (٢ ج)

في النقد السينمائي الفرنسي

السينما الخيالية

السلطة والفرد

الازهر في الف عام

رواد الفلسفة الحديثة

سفر قامة

مصر الرومانية

الاتصال والهجنة الثقافية

مختارات من الاداب الاسيوية

كتب غيرت الفكر الانساني (٣ ج)

الشموس المتفجرة

مدخل الى علم اللغة

حديث النهر

من هم القطار

ماساتريخت

معالم تاريخ الانسانية (٤ ج)

ادولف ميرو

اختيار / د. فيليب عطية

اعداد / موني براخ وآخرون

ادام فيليب

نادين جوريمير وآخرون

زيجمونت هينر

سبتيان اوزمنت

جوناثان ريلي سميت

توني بار

بول كولنر

موريس بيريرا

الفريد ج. يتلر

روبرت جيو فارتيما

فانس بكارد

اختيار / د. رفيق الصبان

بيتر نيكولز

برتراند راسل

بيارد دودج

ريتشارد شاخ

ناصر خسرو علوي

نفتالي لويس

هيربرت هيلر

اختيار / ميري الفغسل

احمد محمد الشتراني

اصحق عظيموف

لوريتو جود

اعداد / ميريال يوسف الملك

د. ابرار كريم الله

اعداد / جابر محمد الجزار

د. ج. ولز

الحملاات الصلابة

حجارة الاسلام

رحلة بروتون (٢)

الحجارة الإسلامية

الطفل (٢)

أفريقيا الطبق الأخر

السحر والعلم والدين

الكون تلك المجهول

تكنولوجيا من الزجاج

حرب المستقبل

الفلسفة الجوهرية

الإعلام التطبيقي

تبسيط المفاهيم الهندسية

فن الماييم والبالتوماييم

تحويل السلطة

التفكير المتجدد

السيناريو في السينما الفرنسية

فن الفرقة على الأفلام

خفايا نظام النجوم الأمريكي

بين دولمتوى وبستوفسكى (٢)

ما هي الجيولوجيا

البحر والبيض والسمود

أنواع الفيلم الأمريكي

رحلة الأمير رودلف ٢٠

رحلات ماركوبولو ٣٠

أفلام التسجيلى

الرومانسية والواقعية

نظرية التصوير

تاريخ العلم والحضارة في الصين

مستقبل رانسيمان

جوستاف جروتياوم

ريشارد ف . بيرتون

أدمز متز

أرنولد جزل

بادئ أونيموه

فيليب عطية

جلال عبد الفتاح

محمد زينهم

مارتن فان كريفلد

مسوندارى

فرانسيس ج . برجين

ج . كارميل

توماس ليهبارت

الفين توفلر

اندوارد ويونو

كريستيان مبالين

جوزيف م . بوجز

بول وارن

جورج ستاينز

ويليام ه . ماثيوز

جاري ب . ناه

ميتال جيه . سولومون

عبد الرحمن الشيخ

عبد الميز جويد

محمود مسامى عطا الله

يانكو لافرين

ليوناردو دافنشى

جوزيف نيهام

مطابع الهيئة المصرية العامة للكتاب

رقم الايداع بدار الكتب ١٩٩٦/٥٠٨٥

ISBN — 977 — 01 — 4773 — 7

الجيل الخامس للحاسوب آلة فائقة المعرفة والذكاء. إنه مشروع طموح طرحه اليابانيون في مطلع الثمانينات، وكان لهذا الكتاب الأمريكي أن اثار اوسع اهتمام عالمي به، واسهم في رسم الاستجابات العالمية لهذا التحدي. وقد بدأ بعض نتائجها يظهر بالفعل في صورة معدات سريعة متقدمة وبرمجيات قديمة معرفية القاعدة. لا يتوقف الكتاب كثيراً أمام تقنيات الذكاء الآلى للمشروع، بل يعتمد لرسم صورة متكاملة لما أضحت يسمى عصر المعرفة، والذي يتجاوز عصر المعلومات الحالى. إنه نظرية تقنية اقتصادية اجتماعية وسياسية متكاملة، أو - بكلمات المؤلفين - المغامرة الأكبر إثارة في تاريخ البشرية.

إدوارد إيه. فايجينباوم استاذ بجامعة ستانفورد واحد رواد الذكاء الاصطناعى الأمريكيين ومؤلف العديد من المراجع الدراسية والعامة فى هذا الحقل مثل «الحاسوب والفكر»، و«الذكاء الاصطناعى»، و«بامبلا ماككوردك عالمة ومكتبة مخضرمة، من كتبها «الآلات التى تفكر»، و«الآلة الجامعة». ومن الكتب الأخرى لهما معا «صعود الشركة الخبيثة».

المترجم مدحت محفوظ عمل محرراً لمستقبليات والاقتصاديات الترفيه والاتصال بجريدة «العالم اليوم»، وألف وترجم العديد من الكتب فى حقلنى السينما والتقنية، أحدث أعماله «موسوعة الحاسوب الشخصى»، فى أجزاء.